PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1417 Jahrgang XXVIII. 12. 23. XII. 1916

Rußland*).

Von W. Porstmann.

Die Länder Westeuropas sind bei aller Verschiedenheit im einzelnen doch in der Zusammensetzung ihrer Bevölkerung und im Wesen ihrer Kultur nahe miteinander verwandt. Osteuropa dagegen, und im besonderen Rußland, steht ihnen als etwas Andersartiges, Fremdes gegenüber. Erst vor zweihundert Jahren ist Rußland in den Kreis der europäischen Kulturländer eingetreten, noch von Leibniz wurde es mit Persien und Abessinien auf eine Stufe gestellt. Auch heute sind Sprache, Schrift, Religion, Sitte, Staatsform fremdartig und errichten zwischen Rußland und Westeuropa größere Schranken als zwischen diesem und den europäisierten Ländern der übrigen Erdteile. Nichts ist verkehrter, als westeuropäische Begriffe und Vorstellungen einfach auf Rußland zu übertragen.

Dabei war die große Bedeutung, die Rußland für uns hat, schon seit langem unverkennbar und ist uns jetzt mit grauenvoller Wucht vor die Seele getreten. In der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts hat Rußland einen maßgebenden Einfluß auf die politischen Geschicke unseres Erdteiles geübt: die einen begrüßten in ihm den Hort der staatserhaltenden Ideen, die anderen verabscheuten es als den stärksten und gefährlichsten Widersacher der Freiheit; alle aber empfanden die Abhängigkeit von dem mächtigen Willen des Zaren. Dieses Gefühl der Abhängigkeit hat sich in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts vermindert; vor allem die kraftvolle Entwicklung des deutschen Reiches hat uns aus dem Banne Rußlands befreit. Aber das ungeheure russische Reich blieb in vieler Beziehung die den Ton angebende Macht in Europa. Und sein langsames aber stetiges Vordringen ist zugleich eine der wichtigsten und bedrückendsten Tatsachen der Weltpolitik. Eine Zeitlang hat es sich hauptsächlich gegen Osten gewandt, bis sein Vordringen auf den kräftigen Widerstand des japanischen Inselreiches gestoßen war. Nach seiner Niederlage dort hat es seine Eroberungspläne auf der Westseite, im nahen Orient, gegen die Türkei und Österreich-Ungarn wieder aufgenommen. Daraus ist dieser furchtbare Krieg hervorgegangen. Rußland steht immer als ein gefahrdrohender Nachbar neben uns, gegen den wir gerüstet bleiben müssen. Andererseits spielt Rußland eine große Rolle in unserem Wirtschaftsleben, denn es ist einer unserer größten Abnehmer und Lieferanten. Und wenn auch der Krieg in den wirtschaftlichen Beziehungen manches ändern wird, so wird er sie keinesfalls ganz aufheben. So werden wir von verschiedenen Gesichtspunkten aus auf das wissenschaftliche Studium Rußlands hingedrängt; reizt seine Fremdartigkeit die Wißbegier, so macht seine gefährliche Macht die Erkenntnis zu einer politischen Notwendigkeit. Das Studium von Rußlands Wesen und Macht erscheint als eine unabweisbare Aufgabe der Wissenschaft.

Das wichtigste Merkmal der geographischen Lage Rußlands ist der Gegensatz gegen die westeuropäischen Länder und die größere Entfernung vom Atlantischen Ozean. Es ist kein ozeanisches, sondern ein kontinentales Land; sein Klima wird nicht durch den Einfluß des Ozeans gemäßigt, sondern bewegt sich in Extremen. Geschichte und Kultur weisen nicht

*) Nach dem fundamentalen Werke von Alfred Hettner: *Rußland, eine geographische Betrachtung von Volk, Staat und Kultur.* Zweite, erweiterte Auflage des Werkes *Das europäische Rußland.* Leipzig 1916, B. G. Teubner, 356 Seiten. Preis geh. 4,20 M., geb. 4,80 M.

auf den Ozean und auf überseeische Länder hin, sondern haben binnenländisches Gepräge. Immer wieder erweckt die aus einem historischen Irrtum hervorgegangene Gegenüberstellung Asiens und Europas die falsche Meinung, als ob man tatsächlich zwischen einer asiatischen und einer europäischen Natur und Kultur unterscheiden könne. In Wirklichkeit sind Osteuropa und die asiatischen Nachbarländer gleichartig, da diese dieselben Züge der Natur und Kultur wie jenes, nur in noch schärferer Ausprägung, aufweisen.

Als weiterer Zug der Landesnatur erscheint uns die ungeheure Ausdehnung des Landes zwischen den nächsten Meeren im Gegensatz zu der reichen Gliederung durch Meere und der dadurch bedingten geringen Größe der zwischen den Meeren eingeschlossenen Länder des westlichen Europa. Moskau, der kulturelle Mittelpunkt des osteuropäischen Tieflands, ist etwa 650 km, Perm, das ungefähr sein küstenfernster Punkt sein mag, über 1100 km vom nächsten Meere entfernt, wobei noch zu beachten ist, daß das Nördliche Eismeer und das Kaspische Binnenmeer eigentlich kaum als Meere gerechnet werden können. Der kulturfördernde Einfluß des Meeres beschränkt sich auf einige Küstenstrecken, das eigentlich russische Land aber ist politisch, wirtschaftlich und geistig dem belebenden Hauche des Meeres entzogen. Die lange Rückständigkeit Rußlands in der Kultur, verglichen mit den westeuropäischen Ländern, erklärt sich großenteils dadurch, daß ihm die Keime höherer Kultur nicht übers Meer haben gebracht werden können, daß sie nur an einzelnen Küstenstrichen Fuß gefaßt haben und nur langsam ins Herz des Landes eingedrungen sind. Auch heute noch hat Rußland geringen Anteil am Weltverkehr und an der Weltwirtschaft, die zu ihrer vollen Entfaltung bisher noch der Meeresstraßen bedürfen. Die Ausbreitung und Ausdehnung des russischen Volkes, des russischen Reiches und der russischen Volkswirtschaft, die ein so wichtiges Merkmal der neueren Geschichte bildet, geschieht nicht, wie bei den westeuropäischen Völkern, über das Meer, sondern kontinental; durch ganz Sibirien hindurch sind die Kosaken an den Stillen Ozean gelangt, von der Landseite her drängt Rußland gegen den Indischen Ozean an. Die russische Ausdehnung hat daher ein besonderes Gebiet für sich gehabt und ist dem friedlichen und kriegerischen Wettbewerb der westeuropäischen Nationen ziemlich entzogen gewesen.

So sehr die Meere dem friedlichen Verkehr dienen und die Erschließung der Länder durch den Handel fördern, sind sie doch auch eine Schranke der Ausbreitung der Völker und kriegerischer Eroberungen. Ihre Bedeutung hat im Laufe der Zeiten hauptsächlich mit der Ausbildung der Verkehrsmittel gewechselt; aber im allgemeinen und besonders in der Gegenwart wirken sie zwar im friedlichen Verkehr und Handel verbindend, für Völker und Staaten aber trennend. Die reiche maritime Gliederung im westlichen, der Mangel einer solchen Gliederung im östlichen Europa mußten also auf die Ausbildung einer größeren Zahl eigenartiger Völker und Staaten räumlicher Ausdehnung dort, auf ein großes, aber nur langsam sich entwickelndes und langsam in sein natürliches Gebiet hineinwachsendes Volkstum und Staatswesen hier hinwirken.

Die einfache, ja einförmige Bodengestaltung Rußlands hat wichtige Folgen für die ganze Natur und unmittelbar und mittelbar auch für den Menschen. Die Mannigfaltigkeit, ja oft mosaikartige Buntheit, wie sie der Wechsel der Erhebung in Bergländern, z. B. in unseren deutschen Mittelgebirgen, bewirken, fehlt hier ganz. Während dort Landschaften von sehr verschiedenem Aussehen und sehr verschiedener Kulturbegabung in häufigem Wechsel aneinanderstoßen, bleiben hier Landschaft und Lebensbedingungen auf Tagereisen dieselben. Am Fuße des Harzes ist auf die Entfernung von wenigen Meilen mehr natürliche Verschiedenheit, als auf dem Wege vom Weißen zum Schwarzen Meere. Dieser Gleichartigkeit und Einförmigkeit der Landschaft auf weite Entfernung hin entspricht Gleichartigkeit und Einförmigkeit des menschlichen Lebens und der Kultur. Breite, das ganze Land durchziehende Zonen haben dieselben Erzeugnisse. Daher wird kein Wunsch nach Verkehr und Austausch rege, wie er bei uns schon in früher Zeit zwischen Berg und Tal, zwischen Ebene und Gebirge bestanden hat. Sind Natur und Lebensweise weithin gleich, so bewegt sich das Denken und Fühlen in gleicher Richtung; der Verkehr mit benachbarten Gegenden gibt keine neuen Eindrücke, bringt keine neuen Anregungen.

Gerade diese Gleichförmigkeit der Natur und Lebensweise, die es zu keinem wirtschaftlichen und geistigen Verkehr und Austausch kommen läßt, muß dagegen die Wanderungen und die Ausbreitung der Bevölkerung begünstigen. Äußere Schranken, die die Wanderung aufhalten und leicht verteidigt werden können, gibt es nicht. Der Wanderer bleibt in derselben Umwelt und kann sich daher leicht einbürgern. Weite Wanderungen und kolonisierende Ausbreitung der einzelnen Menschen im Norden, Völkerwanderungen im Süden sind besonders wichtige Tatsachen der Geschichte des osteuropäischen Tieflandes. Alle durch Hunger oder Unzufriedenheit gegebenen Antriebe, die in Ländern mit reicher Gliederung und starken Schranken der Ausbreitung zum Aufsuchen neuer Erwerbsquellen und Lebens-

bedingungen an Ort und Stelle und damit zum Kulturfortschritt führen, setzen sich hier in Wanderungen um und bewirken daher nicht Erhöhung, sondern nur Ausbreitung der Kultur. Die Kulturentwicklung des osteuropäischen Tieflandes, wie ausgedehnter Tiefländer überhaupt, hat einen Zug ins Extensive, statt nach einer Vermehrung der Intensität wie in gut abgegrenzten, in sich abgeschlossenen Landschaften.

Sehen wir von der Halbwüste der kaspischen Depression und von der entlegenen Tundra im Norden ab, sehen wir auch ab von der zwischen Wald und Steppe vermittelnden Übergangslandschaft, so tritt uns eine große Zweiteilung Rußlands in Waldland und Steppe entgegen. Sie macht den wichtigsten Gegensatz der russischen Natur aus und beherrscht geradezu die russische Geschichte. Das Leben in beiden Teilen hat sich immer in verschiedenen Formen vollzogen. Das Waldland ist für nomadisierende Lebensweise ungeeignet; wir können uns den Menschen hier nur als Jäger und Fischer oder, nachdem eine höhere Kulturstufe erreicht war, als mehr oder weniger seßhaften Ackerbauer denken, der sich in die Lichtungen des Waldes hineinsetzt und sie allmählich erweitert. Die Völker verschieben sich im Laufe der Zeit, aber große Völkerwanderungen sind hier nicht möglich. In der Steppe dagegen sind Seßhaftigkeit und Ackerbau zwar in den besseren Teilen keineswegs ausgeschlossen, aber auch der Nomade mit seinen Herden findet hier einen geeigneten Boden, tritt in Wettbewerb mit dem Ackerbauer und wird in diesem Wettbewerb wegen seiner Beweglichkeit und Streitbarkeit leicht obsiegen, solange der Ackerbauer nicht durch das Rüstzeug der höheren Kultur die Kraft erlangt hat, seinen Angriffen zu begegnen. Die Steppe ist darum der Schauplatz der großen Völkerwanderungen, die immer wieder neue Menschen und doch immer wieder dieselbe oder nur in Nebensachen verschiedene Kultur bringen, bis ihnen endlich von dem aus dem Waldlande sich vorschiebenden Ackerbauer ein Damm entgegengesetzt wird. Sie ist ein Grab der Völker, die in immer wieder neu einwandernden Völkern aufgehen, und ein Herd geschichtlicher Wandlungen. Für die anwohnenden Völker aber bildet sie, wenn auch nicht ganz so wie die Wüste, eine Schranke, die es zu keiner dauernden Kulturbeziehung kommen läßt. Die südrussische Steppe hat zwar, besonders in ihrem westlichen Teil, wo ihr Charakter nicht mehr so scharf ausgeprägt ist, einzelne Kulturkeime vom Mittelländischen Meere nach dem russischen Waldlande durchgelassen, aber im ganzen hat sie das Eindringen mediterraner Kultur verhindert. Sie ist die Ursache, daß höhere Kultur nur auf dem Umwege über Westeuropa und darum erst spät nach Rußland hat gelangen können.

Lehrreich ist ein Vergleich der Kulturentwicklung und der Europäisierung Rußlands mit der Kulturentwicklung und Europäisierung anderer Länder. Die Länder Westeuropas haben wohl in früherer Zeit fremde Kultur übernommen, sie dann aber trotz weiterer fremder Anregungen und Entlehnungen selbständig und organisch aus sich heraus weiterentwickelt; auf Rußland dagegen ist die europäische Kultur in ziemlich fertigem Zustand übertragen worden, es hat sie rein rezeptiv übernommen und nur wenig weitergebildet; die russische Kultur oder wenigstens das für den Kulturfortschritt maßgebende europäische Element der russischen Kultur ist bis auf den heutigen Tag unselbständig. In dieser Beziehung stimmt Rußland mit den überseeischen Kolonialländern überein. Aber gegenüber den eigentlichen Siedelungskolonien, wie den Vereinigten Staaten und Kanada, Australien, auch Südafrika und dem südlichen Südamerika, besteht gleichfalls ein großer Unterschied: die europäische Kultur hat sich dort zugleich mit europäischer Bevölkerung in ein mehr oder weniger jungfräuliches Land hineingesetzt, in dem die ursprüngliche Bevölkerung großenteils vernichtet worden ist; die Länder waren neu, reich an Naturschätzen und Entwicklungsmöglichkeiten, die Bevölkerung jugendkräftig, aus guter Schule hervorgegangen, fähig, die vom Lande gebotenen Möglichkeiten energisch auszunützen. In Rußland dagegen ist die europäische Einwanderung gering; wenn nicht die europäisch gebildeten Bewohner der westlichen Landesteile, namentlich die baltischen Deutschen, gewesen wären, so hätte es der Kultur fast ganz an Trägern gefehlt. Das russische Land und das russische Volk sind alt und in mancher Beziehung abgebraucht; sie haben mit der europäischen Kultur nur ein neues Kleid angezogen. Rußland hat demnach in dieser Beziehung mehr Ähnlichkeit mit den Ländern alter Kultur, die von europäischen Staaten erobert und kulturell beeinflußt wurden, wie etwa Indien, oder den alten Kulturländern Amerikas. Aber auch von ihnen unterscheidet es sich durch die Abwesenheit fremder europäischer Herrschaft, die die Kultur in europäischem Sinne beeinflußt. Man kann Rußland nur mit Ländern wie Japan oder China vergleichen, die sich gleichfalls die europäische Kultur oder wenigstens die Vorteile der europäischen Kultur ohne größere europäische Einwanderung und ohne europäische Herrschaft anzueignen suchen.

Dem Staate war es beim Anschluß an Westeuropa nur um gewisse äußere Güter, nicht um den Geist europäischer Kultur zu tun, der ihm

im Innersten widerstrebte. Nur allmählich und gegen die Absicht der Regierung sickerte auch dieser infolge des Verkehrs mit dem Auslande und der Einwanderung von Ausländern ein. Europäische Technik, Kleidung und andere äußere Kulturgüter, bis zu einem gewissen Grade auch Wissenschaft und Kunst, wurden aufgenommen; aber Kirche und Staatswesen und lange Zeit auch die wirtschaftliche Organisation, die soziale Gliederung und der ganze Geist des Volkes blieben unverändert, wie sie von Byzanz oder den Tataren übernommen oder in den folgenden Jahrhunderten ausgebildet worden waren. Nur die oberen Klassen der Bevölkerung haben, zuerst gezwungen, die europäische Kultur angenommen, europäisches Aussehen bekommen und allmählich auch europäisch denken und fühlen gelernt, wenngleich auch bei ihnen unter dem europäischen Firnis oft noch der Barbar herausschaut. Der Muschik, d. h. der Bauer, ist in Tracht und Lebensgewohnheiten, im Denken, Fühlen und Wollen nicht nur im Mittelalter steckengeblieben, sondern auch heute noch ein Halbasiat. Zwischen den oberen Klassen und der Masse des Volkes bestehen nicht nur Unterschiede des Besitzes, der Bildung, der politischen Macht, sondern ein ausgesprochener Gegensatz der Denkweise, der sie fast wie verschiedene Völker erscheinen läßt. In der Bevölkerung liegt eine dünne europäische Bevölkerungsschicht der höheren Klassen über einer uneuropäischen oder doch nur schwach europäisierten barbarischen Volksmasse; in der Gesamtorganisation des Volks- und Staatskörpers begegnet sich die europäische Technik mit barbarischem Geiste. Dieser Dualismus ist der Grundzug der Kontraste, die uns überall, im Privatleben, im Charakter, im Staate überraschen. Das Gesetz der Gegensätze beherrscht alles; daher die Verschiedenartigkeit der über Rußland gefällten Urteile, die meist nur deshalb falsch sind, weil sie nur eine Seite treffen.

Die russische Weltanschauung scheidet sich in zwei Parteien. Die Liberalen, die den Geist der Aufklärung in sich aufgenommen haben, sind „Westler", Freunde Europas; ihnen sind die meisten Besonderheiten der russischen Kultur, die in Despotie ausartende Autokratie, die kirchliche Gebundenheit, der lange Bestand der Leibeigenschaft und des Gemeindebesitzes, die geringe Entwicklung der Industrie und überhaupt der persönlichen wirtschaftlichen Energie Tatsachen der Rückständigkeit, deren Überwindung sie anstreben und in jugendlichem Enthusiasmus für das Werk kurzer Zeit halten. Die europäische Kultur erscheint ihnen im ganzen als ein Gut, dessen sie Rußland teilhaftig machen möchten. Die Konservativen dagegen sind Slavophilen, Volkstümler, Nationalisten, in mancher Beziehung den Romantikern zu vergleichen. Ihnen erscheint die europäische Kultur und besonders der europäische Individualismus und Kapitalismus als die Quelle alles Übels, von dem sie das heilige Rußland befreien wollen. Die Bezeichnung der russischen Kultur als halbasiatisch ist ihnen kein Vorwurf, sondern eher ein Ruhmestitel. Die Orthodoxie, die Despotie, der Gemeindebesitz und verwandte Einrichtungen sind ihnen nicht Merkmale einer niederen Kulturstufe, sondern werden von ihnen als Bestandteile eben dieser sittlich höheren, spezifisch russischen Kultur verehrt.

Das Verkehrswesen eines Landes hängt von der Höhe der Kultur und dem Charakter des Staatswesens ab: höhere Kultur setzt regen wirtschaftlichen und geistigen Austausch voraus und kann nicht bestehen, wo solcher nicht durch gut ausgebildete Verkehrsverhältnisse möglich ist; jede staatliche Zusammenfassung eines größeren Landes muß sich auf gute Verbindung der verschiedenen Landesteile stützen. Die eigentümliche Zwiespältigkeit der russischen Kultur und des russischen Staates kommt deshalb auch in der Ausbildung des Verkehrswesens zum Ausdrucke. Nach Art der asiatischen Reiche hat es sich mit großer Schnelligkeit über ungeheure Gebiete ausgebreitet ohne eine entsprechende Ausbildung des Verkehrs; aber immer wieder hat sich diese Unterlassungssünde durch empfindliche wirtschaftliche und politische Niederlagen gerächt, die auf die Notwendigkeit einer Verbesserung des Verkehrswesens ebenso wie anderer Maßregeln der Europäisierung hinwiesen. Die Perioden der energischsten Europäisierung sind auch Perioden der größten Fortschritte im Verkehr gewesen. Der große Gegensatz des nur halb europäischen, halb asiatischen Rußlands gegen die koloniale, aber ganz europäische Kultur der Vereinigten Staaten kommt in der verschiedenen Förderung des Verkehrs bei ähnlichen Bedingungen der Landesnatur zu besonders deutlichem Ausdruck. Dem durch die Kultur gegebenen Impuls setzt die Landesnatur größeren oder geringeren Widerstand entgegen. Sie ist der einen Verkehrsgattung günstiger als der anderen, so daß der Verkehr bei gleicher Höhe der Kultur in verschiedenen Ländern nicht nur in verschiedener Stärke, sondern auch in verschiedenen Formen ausgebildet ist. Man kann danach Verkehrstypen aufstellen, die aber nur die allgemeinsten Eigenschaften des Verkehrs ausdrücken, ohne seine Einzelheiten zu erschöpfen. Der russische Verkehrstypus ist der der Halb- oder besser der Mischkultur in einem kontinentalen, aber flußreichen Tieflande. Er ist nicht organisch erwachsen, vielmehr haben sich die Einrichtungen des modernen Verkehrs unter Über-

springung von Zwischenstufen über einen ziemlich niederen Verkehrszustand älterer Zeit ausgebreitet und sind auch selbst mangelhaft ausgebildet. Der Verkehr und besonders der Landverkehr hat darum noch nicht dieselbe Höhe und Bedeutung wie in Ländern der Vollkultur; die Schiffahrt spielt eine verhältnismäßig große Rolle, aber bei der kontinentalen Natur des Landes gilt das nur von der Flußschiffahrt, während die Seeschiffahrt unbedeutend ist.

Das Gewerbe hat sich im osteuropäischen Tiefland anders als in den westeuropäischen Ländern entwickelt. Während dort zugleich mit den Städten auch städtisches Handwerk aufblühte, hat dieses in Rußland ebenso wie das Städtewesen selbst gefehlt und ist erst in der Zeit der Europäisierung als etwas Fremdartiges eingeführt worden, das lange auch ganz in den Händen der Fremden geblieben ist. Nur in den baltischen Landschaften mit ihren alten, unter deutschem Einfluß stehenden Städten, in dürftigen Ansätzen auch im polnisch-litauischen Reich, hat es schon in früherer Zeit städtisches Handwerk gegeben. Im eigentlichen Rußland hat sich statt dessen ländliches Gewerbe, ein über den eigenen Bedarf hinaus erzeugendes Hauswerk der Bauern entwickelt, das in vieler Beziehung mit dem Hausgewerbe der deutschen Mittelgebirge verglichen werden kann. Der eigentliche Antrieb dazu liegt wie dort im Klima, im kärglichen Ertrage des Ackerbaues, der bei der Kürze der für die Feldarbeiten zur Verfügung stehenden Zeit viele Arbeitskräfte fordert, aber nicht ausreicht, sie zu ernähren, und in der langen Dauer des die landwirtschaftlichen Arbeiten ganz unterbrechenden Winters; selbst landwirtschaftliche Nebenarbeiten können im Winter weniger als bei uns vorgenommen werden. Da sich der Bauer deshalb im Winter häuslichen Beschäftigungen zuwendet, ist im zentralen Großrußland schon in früher Zeit ländliches Hausgewerbe entstanden. Die Bevölkerungszunahme hat dann zu immer ausgedehnterem Betrieb der über den eigenen Bedarf gefertigten Waren durch Hausierhandel geführt. Sie sind teilweise sogar ins Ausland gekommen; z. B. sind sie seit dem 16. Jahrhundert von Archangel nach England ausgeführt worden, bis die Fortschritte der westeuropäischen Industrie den Geschmack an diesen primitiven Erzeugnissen verleideten. An den Hausierhandel hat sich auch Wandergewerbe angeschlossen. Noch heute wandern Tausende von Schreinern, Maurern, Glasern usw. von Wjatka und Wladimir nach dem landwirtschaftlichen Süden, wo sie umherziehend ihre Dienste anbieten. Dabei hat sich, wie es ja auch in unseren Gebirgen der Fall ist, eine örtliche Arbeitsteilung vollzogen. Jedes Dorf hat sein besonderes Gewerbe: in einem werden nur Bastschuhe gefertigt, im anderen nur Heiligenbilder geschnitzt oder gemalt, im dritten Flachs gesponnen, im vierten Holzlöffel geschnitzt, im fünften Nägel geschmiedet usw. Den ersten Anlaß zu dieser Spezialisierung mögen in vielen Fällen bestimmte örtliche Hilfsmittel gegeben haben. In anderen Fällen ist es wohl Zufall gewesen, daß zuerst einer gerade dieses und kein anderes Gewerbe ergriffen hat; das Beispiel führte dann dazu, daß die übrigen Bewohner des Dorfes sich demselben Gewerbe widmeten. Im ganzen ist dieses Hausgewerbe auf Zentralrußland beschränkt geblieben.

In den letzten Jahrzehnten ist es vielfach durch Fabrikindustrie verdrängt worden oder vielmehr in sie übergegangen, denn die Entwicklung der Fabrikindustrie in Großrußland knüpft an das alte Hausgewerbe an; aber dieses ist keineswegs erloschen, sondern auch heute noch von großer Bedeutung. Die Ausbildung der Fabrikindustrie ist eine Tatsache der Europäisierung Rußlands. Sie hat ihren Einzug unter Peter dem Großen gehalten und sich auf eine höhere Stufe erst nach dem Krimkriege infolge des Ausbaues der Eisenbahnen und der Aufhebung der Leibeigenschaft, geldwirtschaftlicher Organisation und zunehmender Kaufkraft der Landwirtschaft, sowie unter dem Schutze hoher Zölle und billiger Eisenbahnfrachtsätze gehoben. Sie ist eine Nachahmung westeuropäischer Industrie; die Eigentümer, technischen Leiter und Werkführer sind ursprünglich fast sämtlich Ausländer gewesen; erst im Laufe der Zeit sind diese teilweise durch Russen verdrängt worden, aber auch heute noch oder wenigstens bis zum Ausbruch des Krieges waren in den Fabriken sehr viele Ausländer, namentlich Deutsche, beschäftigt, deren Austreibung empfindliche Störungen verursacht hat. Hohe Schutzzölle und andere staatliche Maßnahmen, z. B. die großen Aufträge für die Eisenbahnen, haben die Industrie, teilweise auf Kosten der Landwirtschaft, rasch treibhausmäßig emporgetrieben. Die Erzeugung besteht auch heute noch großenteils in billigen Massenwaren für den Absatz im Inlande und in den asiatischen Nachbarländern, der aber bei der noch herrschenden Naturalwirtschaft geringer ist, als man nach der Bevölkerungsziffer denken könnte. Ihre Größe läßt sich schwer abschätzen, die hohen Zahlen, die von den Schutzzöllnern angeführt werden, sind jedenfalls sehr übertrieben.

Das europäische Rußland ist heute ein halb modernes, halb barbarisches Land. Es hat versucht, sich die militärische und wirtschaftliche Kraft der europäischen Zivilisation und auch die Früchte ihrer Bildung anzueignen und dabei sein altes Wesen zu bewahren. Es hat damit große äußere Erfolge, eine großartige Ausdeh-

nung des russischen Reiches und des russischen Volksgebietes erzielt. Aber die innere Ausbildung ist dabei zurückgeblieben. Zwar hat die wirtschaftliche Produktion eine höhere Stufe erstiegen, hat sich der wirtschaftliche Abstand von den westeuropäischen Ländern verkleinert, hat Rußland den asiatischen Nachbarländern gegenüber wirtschaftliches Übergewicht bekommen. Zwar haben die oberen Klassen der Bevölkerung Anschluß an das geistige Leben Westeuropas gefunden. Aber wenn man hinter diese glänzende Außenseite sieht, krampft sich das Herz zusammen und empört sich das Gemüt beim Anblick des großen Elends, des tiefen geistigen Standes der Massen, der Unfreiheit und geistigen Knechtung und der entsetzlichen Roheit des ganzen Volkes, die in diesem Kriege in so schrecklicher Weise zutage getreten ist. Äußere Größe und Glanz sind auf Kosten des Glückes und des Seelenheiles der Menschen gewonnen worden, wenn man dieses Wort im Sinne moderner Kultur brauchen darf. Und auch Größe und Glanz entbehren der sicheren Grundlage, die nur durch die innere Freiheit und die geistige Bildung des Volkes geboten wird. Lange Zeit können die äußeren Fortschritte darüber täuschen; aber ein kräftiger Stoß läßt das morsche Gebäude in seinen Fugen erzittern. Der Glaube der Nationalisten an die größere sittliche Kraft des altrussischen Volkes im Vergleiche mit der europäischen Kultur ist unbegründet; Aufnahme von deren äußeren Gütern bei Bewahrung des mittelalterlichen, halb orientalischen Wesens ist ein Unding. Rußland kann die große Zukunft, von der es träumt, nur gewinnen, wenn es sich auch innerlich umbildet. [2151]

Die biogenen Ablagerungen des Atlantischen Ozeans.

Von stud. rer. nat. ALBIN ONKEN,
Assistent am botanischen Institut, Jena.

Mit sieben Abbildungen.

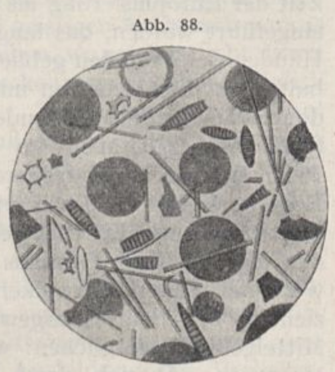
(Schluß von Seite 171.)

Im Gegensatz zum Globigerinen- und Pteropodenschlamm, die zu einem beträchtlichen Teil aus Kalk bestehen, ist der Diatomeenschlamm ein kieselsäurereiches Sediment. Und während sich Globigerinen- und Pteropodenschlamm vornehmlich in den mittleren Breiten finden, ist der Diatomeenschlamm in der Hauptsache eine Bildung der höheren Breiten beider Hemisphären. Wie sein Name sagt, besteht er vornehmlich aus Diatomeen- (= Kieselalgen-) Schalen, verdankt seine Entstehung also vorwiegend dem Phytoplankton. Daß er auch andere Beimengungen, z. B. Foraminiferen- und Pteropodenschalen, enthält, bedarf wohl keiner besonderen Erwähnung. Der Diatomeenschlamm lagert sich wie ein Gürtel um die Antarktis und wird im Atlantischen Ozean im Norden von Globigerinenschlamm, im Süden von terrigenen Ablagerungen begrenzt. Das plötzliche Fehlen des Diatomeenschlammes in der Nähe der Eiskante ist so auffällig, daß ich es durch ein paar Angaben der Schottschen Expedition darstellen möchte.

Man fand in:
61°21′ S. u. 13°2′ W. blauen Schlick ohne Diatomeen;
56°57′ S. u. 10°3′ W. 55% Diatomeen im Sedim.
51°7′ S. u. 9°31′ W. 70% Diatomeen im Sedim.

Zur Erklärung dieser Tatsache nimmt Krümmel an, daß der Diatomeenschlamm in den höheren Breiten zwar vorhanden, daß er aber durch die vor der Eiskante natürlich besonders ergiebige Ablagerung kontinentalen Schuttes von diesem — also von terrigenen Sedimenten — überlagert sei. Philippi hingegen nimmt an, daß die Diatomeenschalen durch Unterströmungen nordwärts verfrachtet und erst in einer gewissen Entfernung von der Eiskante abgelagert werden. Eine endgültige Lösung dieser Frage steht noch aus.

Abb. 88.



Diatomeenschlamm an der antarktischen Eisgrenze (4036 m tief).

In einem gewissen Gegensatz zu den bisher besprochenen biogenen Ablagerungen steht der Korallenschlick, dessen Vorkommen sich an das Vorhandensein von Korallenbauten knüpft. Auf die Korallenbauten, sowie auf die verschiedenen Theorien, die sie zu erklären suchen, ist hier nicht der Ort, einzugehen. Uns interessieren diese Korallenbildungen lediglich insofern, als durch ihre Zerstörung das Material für den Korallenschlick geliefert wird. Die Brandungswogen zerstören und zerkleinern die Korallenriffe, und das Zerstörungsmaterial lagert sich, mit Resten von Muschel-, Schnecken-, Krabben-, Krebs- und Foraminiferen-Schalen vermengt, als Korallenschlick am Boden der Flachsee ab. Daß wir den Korallenschlick im allgemeinen nur als litorales Sediment finden, ist durch die Lebensweise der Korallentiere bedingt, die bekanntlich nur in Tiefen zwischen 35 und 56 m leben können. Damit ist nicht etwa gesagt, daß sich der Korallenschlamm gelegentlich nicht auch in größeren Tiefen vorfinden könnte. Einmal könnte ja die untermeerische Erhebung, auf der die Korallen ihre Stöcke abgeschieden haben, sehr steil gegen

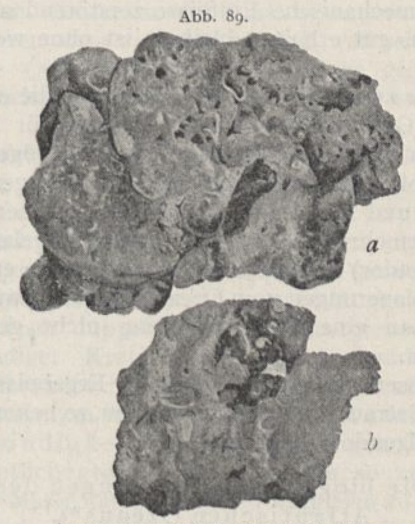
die Umgebung abfallen, dann würde der Korallenschlick von vornherein in große Tiefen absinken. Oder aber er könnte auch durch Verfrachtung oder durch nachträgliche Senkung des Meeresbodens sekundär in tiefere Regionen gelangt sein. Wie dem auch immer sei, der Korallenschlick ist kein eigentliches Tiefseesediment, sondern er muß den litoralen oder hemipelagischen Ablagerungen zugezählt werden. Im Atlantischen Ozean nun finden wir Korallenschlick einmal in der Gegend der Bermuda-Inseln und dann im und am Außenrande des amerikanischen Mittelmeeres. Er umgibt die kleinen Antillen, legt sich als breiter Streifen an die Außenseite Haitis und Kubas an, zieht an der Westseite Floridas hinauf, umrahmt die Halbinsel Yucatan, folgt der Küste Honduras und Nikaraguas und endet etwa vor Costa Rica.

Damit schließen wir das Studium der echt biogenen Ablagerungen des Atlantischen Ozeans ab und wenden uns zwei Bildungen zu, über deren Entstehung man noch nichts Sicheres weiß. Es sind das der rote Ton und die Phosphatkonkretionen.

Der rote Ton wird einmal durch seine ziegelrote bis schokoladenbraune Farbe und sodann durch sein Vorkommen in den großen Tiefenbecken charakterisiert. Schon im Vorkommen unterscheidet er sich also von dem Globigerinen-, Pteropoden- und Diatomeenschlamm, vom Korallenschlick nicht zu reden. Während die drei genannten biogenen Sedimente sich vornehmlich auf den Schwellen der Tiefsee finden, also nach Krümmels System als eupelagisch-epilobische Bildungen anzusprechen sind, ist der rote Tiefseeton das typische eupelagisch-abyssische Sediment. Thomson, der Leiter der Challenger-Expedition, entdeckte ihn und sprach ihn als eine organogene Bildung an. Und zwar glaubte er, daß der rote Tiefseeton aus den letzten unlöslichen Teilen tierischer und pflanzlicher Schalen oder andersartiger Kalkabscheidungen anzusehen sei, daß er also gewissermaßen die Asche dieser Schalen darstelle. Trotz seines — allerdings geringen — Gehaltes an Kalk und Kieselsäure*) neigt man aber heute der Ansicht zu, daß der rote Ton ein „Zersetzungsprodukt von tonerdehaltigen Silikaten und Gesteinen" ist, „die durch subaerische und submarine Vulkanausbrüche über den Boden der Tiefsee ausgebreitet wurden". (Murray.) Ob diese Erklärung das Rechte trifft, muß einstweilen dahingestellt bleiben.

Nun noch ein paar Worte über die Phosphatkonkretionen. Es sind das im Durchmesser oft mehrere Zentimeter messende Gebilde von glasigem Aussehen, die etwa 50% Kalziumtriphosphat [$Ca_3(PO_4)_2$] enthalten. Man hat sie vornehmlich auf der Agulhasbank und an der Küste Nordamerikas bis in die Floridastraße hinein gefunden. Murray glaubt, ihre Entstehung auf folgende Weise erklären zu können: In den Gebieten, in denen man diese Phosphatkonkretionen vornehmlich findet, in der Schelfregion Nordamerikas, sind starke Temperaturschwankungen des Wassers häufig. Sie könnten ein Massensterben des Planktons wie

Abb. 89.



a Zusammengesetzte Phosphoritknolle vom Kap der Guten Hoffnung.
b Zusammengesetzte Phosphoritknolle, aufgeschlagen, von der Agulhasbank. Tiefe 155 m. Beide verkleinert.

auch der Fische bedingen; und wenn sich nun diese organische Substanz zersetzt, so scheiden sich Phosphate aus, und zwar derart, daß sie sich schichtweise um einen Kern lagern, der sowohl mineralogischen als auch organischen Ursprungs sein kann. Ist diese Erklärung richtig, so müßte man — sagt Krümmel — auch an der ozeanischen Küste der japanischen Inseln solche Phosphatkonkretionen finden können, denn auch das Wasser dieser Zone ist einer lebhaften Temperaturschwankung unterworfen.

Wir hätten damit die biogenen Sedimente, den seiner Entstehung nach unbestimmten roten Tiefseeton und die als lokale Beimengung auftretenden, ihrer Herkunft nach ebenfalls zweifelhaften Phosphatkonkretionen besprochen, und es bliebe noch übrig, kurz auf die Diagenese einzugehen. Mit Andrée und Tornquist fassen wir in dem Begriff der Diagenese zwei Prozesse zusammen: erstens die Veränderung der Sedimente vor ihrer Gesteinswerdung, und zweitens die Verfestigung der Sedimente zum Gestein selbst. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß die auf dem Meeresgrund abgelagerten Schlammmassen den Einwirkungen des Tiefenwassers ausgesetzt sind. Nun ist gerade das Tiefenwasser reich an gelöster Kohlensäure, und die schon

*) Der Radiolarienschlamm — im Atlantischen Ozean nicht vorhanden — ist eine kieselsäurereiche Abart des roten Tons.

während des Absinkens vom Meerwasser angegriffenen Kalkschalen werden hier zum guten Teil aufgelöst. Diese Tatsache würde für die von Thomson vertretene Ansicht über die Entstehung des roten Tiefseetones sprechen, nach der, wie bereits erwähnt, dieser die letzten Überreste, gewissermaßen „die Asche“ unendlich vieler Kalkschalen darstellt. Daß die kieselhaltigen Diatomeen- (und Radiolarien-) Panzer chemisch viel weniger — wenn überhaupt — angegriffen werden, und daß diese daher, wenn nicht mechanische Einflüsse zerstörend auf sie wirken, gut erhalten bleiben, ist ohne weiteres klar.

Der zweite Prozeß der Diagenese, die eigentliche Gesteinswerdung, kommt für unser Thema nicht in Betracht; denn solange sich die Ablagerungen durch den steten Regen von Kalk- und kieselsäurehaltigen Organismenschalen vermehren, solange der Druck aufgelagerter (hangender) Schichten fehlt und solange endlich die Ablagerungen vom Ozean überflutet werden, kann an eine Gesteinsbildung nicht gedacht werden.

Fassen wir zum Schluß die Ergebnisse unserer Betrachtung kurz zusammen, so bekommen wir folgende Übersicht.

Die biogenen Ablagerungen des Atlantischen Ozeans*).

Bodenart	Areal in 1000 qkm	Areal in % der Gesamtsumme	Vorkommen in Tiefen von etwa	% Gehalt an	
				Kalk	Kieselsäure
Korallenschlick . .	1182	1,3	lithoral, hemipelagisch	?	?
Diatomeenschlick .	4545	5,0	2000—4500 m	19,3	∾75
Pteropodenschlick .	364	0,4	1000—2700 m	25 bis 50**)	?
Globigerinenschlick	48541	53,4	2500—4500 m	64,5	1,6
Roter Ton (?) . . .	13815	15,2	meist über 5000 m	?	?

Freilich ist dabei zu berücksichtigen, daß durch zukünftige Untersuchungen die Zahlen noch mancherlei Änderungen erfahren werden, und daß auch das Kartenbild der ozeanischen Ablagerungen noch nicht für alle Zeiten endgültig festgelegt ist.

Trotz dieser Einschränkungen treten drei fundamentale Tatsachen deutlich zutage. Einmal bilden — wie Schott sagt — „die tiefen Böden des Weltmeeres Stätten der Aufbereitung, der Ansammlung von Sedimenten“, zweitens sind die biogenen Stoffe in hervorragender Weise — im Atlandischen Ozean mit 60,1%*), im Weltmeer überhaupt mit etwa 36%*) — an der Zusammensetzung der Sedimente beteiligt, und endlich tritt uns das Gesetz von der Erhaltung des Stoffes als Kreislauf des Kalziumkarbonats im Meer entgegen. Von den Meeresorganismen aus dem Wasser abgeschieden und durch die organische Substanz gegen die lösende Wirkung des Meerwassers geschützt, besteht der Kalk als Kalziumkarbonat so lange, als der Organismus, den er als schützende Schale umgibt, lebt, um dann, nach dessen Tode, des Schutzes der lebenden organischen Substanz beraubt, der lösenden Kraft des Meerwassers wieder anheimzufallen und aufs neue in den Kreislauf einzutreten.

[1910]

*) Zusammengestellt nach Angaben von Krümmel, Schott, Murray und Philippi. — Schott; *Geographie des Atlantischen Ozeans*, Hamburg 1912, C. Boysen. — Krümmel, *Handbuch der Ozeanographie*, Band I, Stuttgart 1907, J. Engelhorn. — Murray und Philippi, *Die Grundproben der „Deutschen Tiefsee-Expedition“*, Deutsche Tiefsee-Expeditionen 1898—1899, X, 1908.

**) Nur Pteropodenschalen; es kämen also noch andere kalkhaltige Bestandteile (Foraminiferenschalen z. B.) hinzu.

*) Dabei ist der rote Tiefseeton nicht mitgerechnet. Würde man den roten Ton zu den biogenen Sedimenten zählen, so würden diese im Atlantischen Ozean 75,3%, im Weltmeer überhaupt 75,5% aller Ablagerungen ausmachen.

Kaliber und Schußweite.

Von Professor Adolf Keller.

Daß man mit großen Kanonen weiter schießen kann als mit kleinen, scheint eine Binsenwahrheit zu sein, die aber alsbald ihre Selbstverständlichkeit verliert, sobald man sich nach den Gesetzen der Physik, soweit sie auf den Schulen größeren Kreisen zugänglich gemacht zu werden pflegt, darüber Rechenschaft zu geben sucht. Gewöhnlich sieht man dort vom Luftwiderstand ganz ab und erhält dann als Wurfbahn eine Parabel, und sowohl die Wurfweite w als auch die Steighöhe h sind proportional dem Quadrat der Geschoßgeschwindigkeit keit c, außerdem aber noch abhängig vom Abschußwinkel α und von der Beschleunigung g der Schwerkraft:

$$w = c^2 \sin 2\alpha : g; \quad h = c^2 \sin^2 \alpha : 2g,$$

so daß ein Geschoß von bestimmter Geschwindigkeit die größte Wurfweite bei $\alpha = 45°$, die größte Steighöhe bei $90°$ erreicht.

Nach diesem Gesetz müßten alle Geschosse gleicher Geschwindigkeit gleiche Schußweiten erzielen können, und ein deutsches Infanteriegeschoß mit 900 m/sec Geschwindigkeit würde im luftleeren Raum mit einer maximalen Wurfweite W von 82,57 km und mit einer maximalen Steighöhe H von 41,285 km $\left(H = \frac{W}{2}\right)$ alle im Felde gebräuchlichen Geschütze weit überbieten. Wenn aber die wirkliche Steighöhe 3 km nicht erreicht, so beweist das, daß im Luftraum diese

einfachen Formeln durchaus nicht zu verwenden sind. Für die praktische Ballistik besteht vielmehr die Hauptschwierigkeit in der Feststellung der Luftwiderstandsgesetze, die keineswegs sehr einfacher Natur sind, so daß es bisher noch nicht gelungen ist, sie in eine allgemein gültige Formel zu fassen; er wächst jedenfalls rascher als die Geschwindigkeit selbst, und in einer häufig gebrauchten Annäherung setzt man ihn dem Quadrat der Geschwindigkeit proportional. Namentlich findet sich ein bemerkenswerter Unterschied zwischen den kleinen Geschwindigkeiten unterhalb der Schallgeschwindigkeit ($^1/_3$ km/sec) und den bei den neuzeitlichen Feuerwaffen üblichen wesentlich höheren; denn in diesem Fall finden die Luftteilchen, welche auf den Anstoß ihrer Nachbarn mit Schallgeschwindigkeit ausweichen, keine Zeit, Platz zu machen, und werden deshalb durch direkten Stoß auf die Seite geschleudert, wobei ein Teil der lebendigen Kraft des Geschosses auf sie übergeht. Es werden also diejenigen Geschosse, welche einen im Vergleich zu der Zahl der in einem Zeitintervall getroffenen Luftmoleküle großen Vorrat an lebendiger Kraft enthalten, größere Schußweiten erreichen.

Außerdem hängt der Luftwiderstand noch wesentlich von der Form der Geschosse, namentlich ihrer Spitze, ab, und man hat diesem Punkt neuerdings mit Recht die größte Aufmerksamkeit gewidmet (vgl. Infanteriegeschoß 88 mit Rundkopf und das neue S- (Spitz-) Geschoß). Dabei mußte natürlich auf den Einbau der Artilleriegeschoßzünder Rücksicht genommen werden, und gerade darin hat die deutsche Industrie im allgemeinen wesentlich glücklichere Lösungen gefunden als beispielsweise die französische. In der in Deutschland gebräuchlichen ogivalen Grundform der Spitze geht der Geschoßrumpf ganz allmählich in einen Bogen, der etwa das Kaliber zum Halbmesser hat, in die Zünderkappe über, so daß Geschoß und Zünder ein organisches Ganzes darstellen, während besonders die französischen Fabrikate den Eindruck erwecken, als ob die Zünder gar nicht für die Geschosse bestimmt gewesen und erst nachträglich angepaßt worden wären. Die an ihnen auftretenden Absätze und Einschnürungen sind die Ursache lebhafter Wirbelbildung, welche an der Geschoßenergie zehren. Der naheliegende Vergleich mit der Bugwelle und den Kielwasserwirbeln eines Schiffes und mit den Wirbelbildungen am Rumpf schwimmender Fische hat für die Formgebung der Geschosse sehr fruchtbare Gesichtspunkte geliefert. Das Infanteriegeschoß (balle D) und auch einige großkalibrige Artilleriegeschosse des französischen Heeres weisen nach hinten sich verjüngende Formen auf, welche die Wirbel im Schußkanal merklich verringern; doch darf mit dieser Zuspitzung mit Rücksicht auf den Einbau der Sprengladung und auf die Stabilisierung durch den Drall nicht zu weit gegangen werden (erhöhte Neigung zur Bildung von Querschlägern).

Zum Verständnis des Einflusses des Kalibers auf die Schußweite betrachte man zwei ähnlich geformte Vollgeschosse, das eine mit dem doppelten Kaliber des anderen, die mit derselben Geschwindigkeit abgeschossen werden. Dann ist der Luftwiderstand des größeren etwa viermal so groß, weil seine vierfache Querschnittsfläche im Fluge gegen die vierfache Anzahl von Luftmolekülen anprallen wird. Dagegen ist seine lebendige Kraft ($^1/_2\, m c^2$) achtmal so groß, weil die Geschoßmasse m (wegen des vierfachen Querschnittes und der doppelten Länge) achtmal so groß ist. Es steht also hinter jedem Quadratzentimeter des Querschnittes eine doppelt so große Masse als Energiespeicher, und es wird länger dauern, bis dieser doppelt so große Energievorrat an lebendiger Kraft durch den Luftwiderstand aufgebraucht ist, m. a. W.: Die Schußweite im Luftraum ist trotz gleicher Anfangsgeschwindigkeit beim großkalibrigen Geschoß wesentlich größer, und zwar um so mehr, je mehr Masse das Geschoß im Vergleich zu seinem Querschnitt besitzt, oder, wie der Ballistiker sagt: je größer seine Querschnittsbelastung (Querschnittsmasse) ist. In diesem Sinne wirkt die Herstellung der Geschosse aus spezifisch schweren Werkstoffen (Blei) erhöhend auf die Schußweite, wenn die Treibmittel sich entsprechend steigern lassen. Außerdem wird man auf Vergrößerung der Geschoßlänge hinarbeiten, die aber nur durch Kalibersteigerung möglich ist, weil die Stabilisierung der Geschosse durch den Drall schon bei Geschoßlängen von 6 und mehr Kalibern in Frage gestellt ist. Die weittragenden Geschütze sind daher durchweg von recht erheblichem Kaliber (30,5 cm; 35,5 cm; 38,1 cm; 40,65 cm und mehr), und zwar Langrohrkanonen, weil ein möglichst langes Einwirken der hohen Gasdrucke auf das Geschoß erforderlich ist, um so großen Querschnittsmassen die nötige Geschwindigkeit zu erteilen. Auf diese Weise hat man bei schweren Schiffsgeschützen von 50 Kalibern Länge Geschwindigkeiten von 960 m/sec erzielt, bei einer 70 Kaliber langen Flugabwehrkanone sogar 1000 m/sec, die auch durch ein 5-mm-Versuchsgewehr erreicht worden sind; diese beiden Waffen würden im luftleeren Raum bei 45° Erhöhung nahezu 102 km weit tragen; in Wirklichkeit bleibt die Schußweite des 5 mm-Gewehres hinter der unseres Infanteriegewehres zurück. [2134]

Werner Siemens, der Erfinder der Dynamomaschine.

Zu seinem hundertjährigen Geburtstage, am 13. Dezember 1916.

Von F. Heintzenberg.

Mit zehn Abbildungen.

(Schluß von Seite 167.)

Das gleichzeitige Auftauchen ganz neuer Gedanken an verschiedenen voneinander völlig unabhängigen Stellen ist eine in der Geschichte der Entdeckungen häufig wiederkehrende Erscheinung. Die fortschreitende Erkenntnis hat sich dem noch unbekannten Ziel soweit genähert, daß die letzten noch zu überwindenden Hindernisse von den führenden Geistern gleichzeitig weggeräumt werden und mehreren von ihnen das Ziel gleichzeitig erreichbar wird.

Auch der Gedanke des dynamo-elektrischen Prinzips wurde fast gleichzeitig von mehreren nicht miteinander in Verbindung stehenden Forschern ausgedacht.

In der gleichen Sitzung, in der Wilhelm Siemens der englischen Wissenschaft über die Entdeckung seines Bruders berichtete, sprach unmittelbar nach ihm Charles Wheatstone *„On the augmentation of the power of a magnet by the reaction thereon of currents induced by the magnet itself.“*

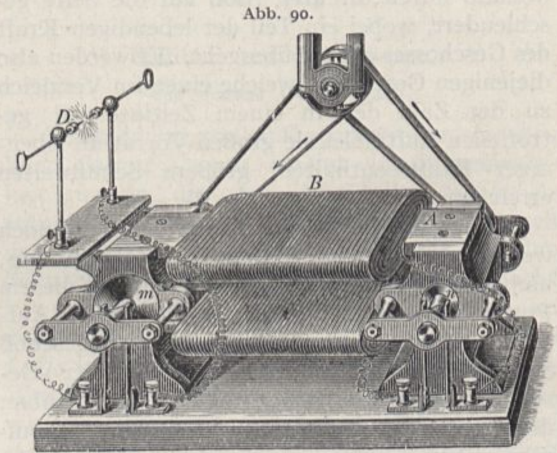
Er äußerte in seiner Abhandlung, „daß ein Elektromagnet, wenn er zu Anfang auch nur die schwächsten Spuren von Polarität zeigt, ein kräftiger Magnet würde, durch die allmählich stärker werdenden, von ihm selbst erzeugten Ströme“. Seine Maschine entsprach im übrigen völlig dem elektromagnetischen Teile einer Wildeschen Maschine.

Einen Monat später, am 14. März 1867, trat William Ladd vor die „Royal Society“, um in einem Vortrag *„On a magneto-electric machine“* seine Verdienste um die Entdeckung des dynamo-elektrischen Prinzips zu betonen. Auf der Pariser Ausstellung bildete eine in Betrieb gezeigte Laddsche Maschine einen Hauptanziehungspunkt. *Les Mondes* schreiben (1867) unter der Überschrift *„L'étonnement de l'exposition universelle“*: *„Au jugement de tous les hommes compétents, l'objet le plus étonnant des galeries du Champ-de-Mars est la machine que M. Ladd, constructeur d'instruments de physique à Londres, expose, sous le nom de machine dynamo-magnétique.“*

Während diese Maschine durch ihre Leistungen im Abschmelzen von Drähten usw. die Ausstellungsbesucher in Staunen setzte, stand eine für damalige Verhältnisse mächtige Siemenssche Dynamomaschine, nur von Eingeweihten beachtet, in der Abteilung für Feinmechanik, in der keine Transmission für ihren Antrieb vorhanden war.

Ladd teilte der „Royal Society“ mit, daß er sich im Juni 1864 von Wilde eine kleine magnet-elektrische Maschine schicken ließ, die er verbessern wollte, um daraus eine billige Maschine zur Minenzündung zu machen. „Damals wurde mir von meinem Assistenten geraten, dem Anker — Siemensanker — zwei verschiedene Wicklungen zu geben, von denen eine um die Magnete gewickelt werden konnte, wodurch deren Wirkung erhöht werden würde, während der hierdurch ebenfalls verstärkte Strom in der anderen Wicklung für äußere Arbeit verfügbar sei. Oder die Maschine sollte zwei Anker erhalten, deren einer zur Erregung der Magnete dienen und der andere den Strom zum Minenzünden oder für andere Zwecke liefern könne. Mangel an Zeit verhinderte mich

Abb. 90.



Maschine von Ladd.

bis jetzt, dieses auszuführen, aber nachdem im vorigen Monat C. W. Siemens und Professor Wheatstone ihre interessanten Vorträge gehalten haben, wurde der Gedanke von mir wie folgt verwirklicht: Zwei Weicheisenkerne von $7^1/_2$ Zoll × $2^1/_2$ Zoll × $^1/_2$ Zoll sind in ihrem mittleren Teil mit je etwa 30 Yards Kupferdraht umwickelt, an ihrem Ende ist je 1 Polschuh aus weichem Eisen so befestigt, daß, wenn die Eisenkerne übereinander angebracht werden, zwischen den Polschuhen an jeder Seite ein freier Raum entsteht, in welchem ein Siemensanker umlaufen kann. Jeder Anker trägt zehn Yards mit Baumwolle umsponnenen Kupferdraht. Der in dem einen Anker erzeugte Strom ist um die Magnete geleitet; der Strom des zweiten Ankers ist völlig verfügbar . . .“ Eine nach diesem Prinzip aufgebaute Maschine zeigt Abb. 90.

In späteren Jahren sind mehrfach Angriffe gegen Werner Siemens' Priorität als Entdecker des dynamo-elektrischen Prinzips gemacht worden. So sollte z. B. der Däne Sören

Hjorth bereits 1854 eine dynamo-elektrische Maschine zum Patent angemeldet haben. Aus den hinterlassenen Papieren Hjorths, dessen Verdienste als geschickter und fleißiger Empiriker nicht geschmälert werden sollen, geht aber hervor, daß seine Maschine permanente Magnete enthielt, deren Wirkung durch teilweise Bewicklung verstärkt wurde. Tatsächlich ist der eine Grundgedanke der Dynamomaschine, die Nutzbarmachung des remanenten Magnetismus, in den Aufzeichnungen Hjorths ausgesprochen worden. Seine Bedeutung wurde aber nicht erkannt und seine praktische Verwertung nicht versucht. Zur theoretischen Begründung seiner gefühlsmäßigen Erkenntnis des dynamo-elektrischen Prinzips hätte ihm auch die tiefere wissenschaftliche Bildung gefehlt, was er an anderer Stelle durch Vorschläge beweist, die auf das Perpetuum mobile hinauslaufen. Sigurd Smith, der eine kleine Biographie Hjorths*) geschrieben hat, geht also in seiner Verehrung für den ideenreichen Dänen zu weit, wenn er in ihm ohne Einschränkung den Entdecker des dynamo-elektrischen Prinzips feiert.

Auch die Gebrüder Varley haben in einer englischen provisorischen Spezifikation vom 24. Dezember 1866, die aber erst Ende 1867 bekannt gegeben wurde, den Gedanken ausgesprochen, den natürlichen Magnetismus zur Erzeugung von „*increasing quantities of electricity*“ in einer elektromagnetischen Maschine zu benutzen. Doch auch hier muß die Einsicht in die tatsächliche Bedeutung des Gesagten bestritten werden, auch von dieser Seite ist weder eine Begründung noch eine praktische Verwertung der Patentanmeldung gefolgt.

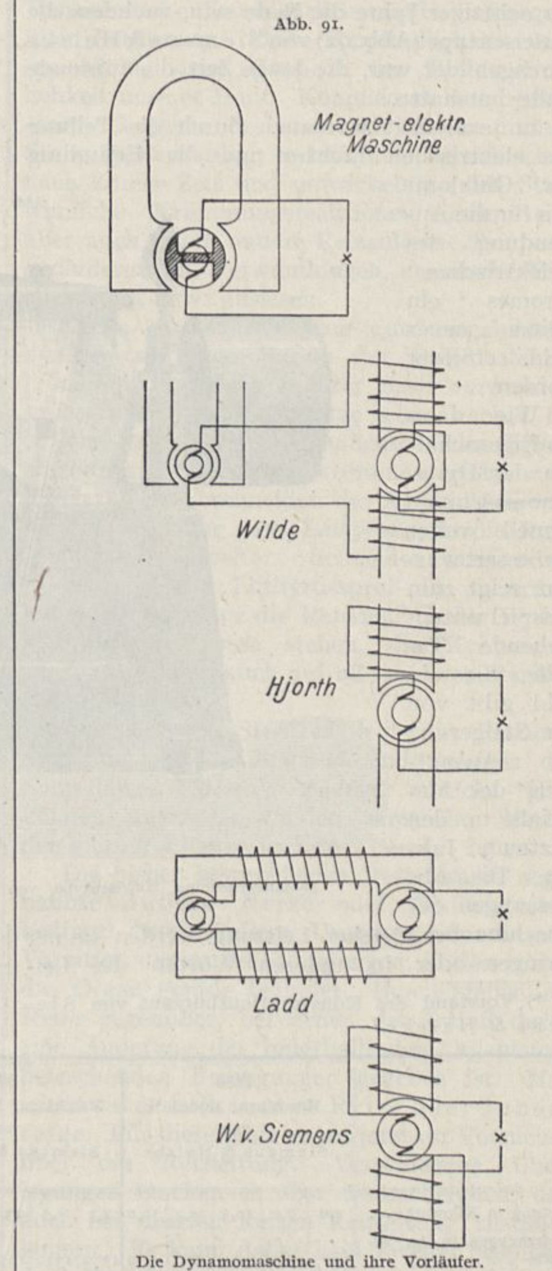
In unserer Zeit, in der in England alles Deutsche mit fanatischem Haß verfolgt wird, dürfen wir darauf gefaßt sein, daß Versuche, Werner Siemens' Prioritätsrecht zu bestreiten, nicht unterbleiben werden. Demgegenüber genügt es, auf das hinzuweisen, was Werner Siemens selbst im Jahre 1882 über seine Prioritätsrechte gesagt hat:

„In der Wissenschaft gilt der allgemein angenommene von Arago beantragte und von der französischen Akademie adoptierte Grundsatz, daß ein Prioritätsrecht demjenigen zusteht, der einen neuen Gedanken zuerst in klarer, verständlicher Weise durch den Druck oder Mitteilung an eine Akademie oder Gesellschaft, welche ihre Verhandlungen publiziert, veröffentlicht hat**).“

Abb. 91 ersetzt eine Zusammenfassung des bisher Gesagten und läßt das Wesentliche der Entwicklungsstufen des Stromerzeugers bis zur Entdeckung des dynamo-elektrischen Prinzips erkennen.

Mit der ersten Dynamomaschine waren der weiteren Entwicklung der Stromerzeuger bis

Abb. 91.



Die Dynamomaschine und ihre Vorläufer.

zum jetzigen Grade der Vollkommenheit die Wege gewiesen. Es verging aber noch eine ganze Reihe von Jahren, in denen von den verschiedensten Erfindern ziemlich planlos herumprobiert wurde, bis sich dank der Mitarbeit tüchtiger Theoretiker die Einsicht in die physikalischen Grundlagen der Konstruktion verdichtete.

Hervorragenden Anteil an den tatsächlichen Fortschritten dieser Periode hatten die Paci-

*) *Sören Hjorth, Inventor of the dynamoelectric principal by Sigurd Smith.* Kopenhagen 1912.

**) *Zur Geschichte der dynamoelektrischen Maschine. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing.*, Bd. 26, S. 671.

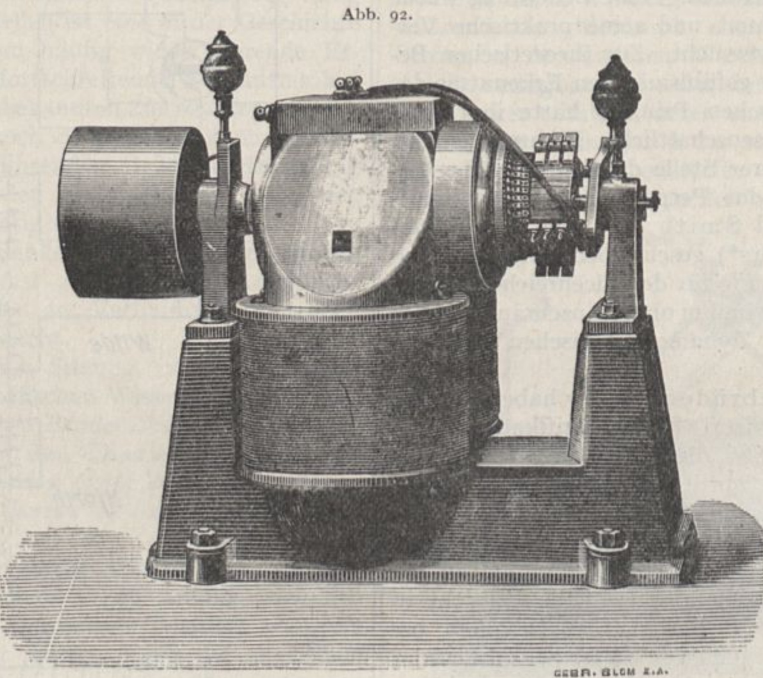
notti - Grammesche Ringmaschine und die von v. Hefner - Alteneck*) erfundene Maschine mit Trommelanker.

Von einer fabrikmäßigen Herstellung der Dynamomaschine kann eigentlich erst Anfang der achtziger Jahre die Rede sein, nachdem die Hufeisentype (Abb. 92) von Siemens & Halske durchgebildet war, die lange Zeit die führende Rolle innehatte.

In jener Zeit war auch durch die Teilung des elektrischen Lichtes und die Erfindung der Glühlampen für die Anwendung des elektrischen Stromes ein weites neues Feld eröffnet worden.

Wie dann die Eigenschaften der Dynamomaschine schnell weiter verbessert wurden, zeigt zum Beispiel untenstehende Tabelle, die ein Bild gibt von der Steigerung der Ausnutzung des Materials in den letzten 30 Jahren. Die Abmessungen der Maschine bei gleicher Leistung werden immer geringer oder in anderen Worten die Leistung auf die Gewichtseinheit bezogen, immer größer. [2140]

Abb. 92.



Dynamomaschine, Hufeisentype, von Siemens & Halske. Etwa 1881.

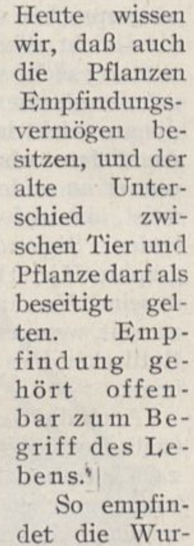
*) Vorstand des Konstruktionsbureaus von Siemens & Halske.

RUNDSCHAU.

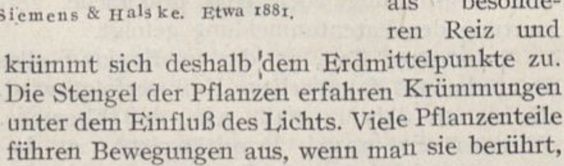
(Haben die Pflanzen Nerven?)

Mit drei Abbildungen.

Die Zeiten sind vorüber, wo man den Pflanzen die Fähigkeit zu empfinden absprach und damit eine hohe Grenzmauer zwischen dem Tierreiche und dem Pflanzenreiche aufrichtete.



Heute wissen wir, daß auch die Pflanzen Empfindungsvermögen besitzen, und der alte Unterschied zwischen Tier und Pflanze darf als beseitigt gelten. Empfindung gehört offenbar zum Begriff des Lebens. So empfindet die Wurzel die von der Erde ausgehende Anziehungskraft, die Schwerkraft, als besonderen Reiz und



krümmt sich deshalb dem Erdmittelpunkte zu. Die Stengel der Pflanzen erfahren Krümmungen unter dem Einfluß des Lichts. Viele Pflanzenteile führen Bewegungen aus, wenn man sie berührt,

	1886 Maschinen, Modell H von Siemens & Halske					1895 Maschinen, Modell LH von Siemens & Halske					1902 Maschinen, Modell GM der Siemens-Schuckert-werke					1916 Maschinen, Modell GM der Siemens-Schuckert-werke				
Leistung in Kilowatt . .	2,0	7,0	10,5	25,2	50,0	2,3	5,5	13,0	30,0	50,0	2,0	7,5	10,0	25,0	54,0	2,0	6,5	8,0	31,0	53,0
Umdrehungen in der Minute	1300	1100	1000	650	550	1750	1320	1050	750	600	1600	1250	1200	850	700	1900	1280	1180	670	610
Nettogewicht in kg . . .	266	730	1030	2350	4250	175	425	870	2000	3280	110	345	450	1300	2800	68	230	290	1165	1920
Größte Länge in Millimetern	740	1040	1115	1390	1850	920	1170	1650	2050	2300	654	956	1075	1455	1838	514	773	845	1417	1746
Größte Breite in Millimetern	522	670	778	1058	1244	460	590	735	960	1130	240	335	570	830	1160	290	425	488	810	980
Größte Höhe in Millimetern	688	860	945	1245	1512	575	670	835	1040	1205	428	613	715	1020	1319	407	543	584	975	1170
Leistung auf die Gewichtseinheit bezogen, W/kg	7,5	9,5	10,2	10,7	11,7	13,1	12,9	14,9	15,0	15,2	18,1	21,7	22,2	19,2	15,7	29,4	28,2	27,6	26,6	27,6
Desgl. Mittelwert für die verschied. Typen eines Jahrgangs . .	9,9					14,2					19,4					27,9				

wie z. B. die Staubblätter des Berberitzenstrauches und der Kornblume, die Laubblätter der sogenannten Sinnpflanze u. a. Die mikroskopisch kleinen Schwärmer der Farne, die die Befruchtung der Eizelle vollziehen, werden von Apfelsäure, die der Laubmoose von Rohrzucker angelockt. Verschiedene Stäbchenpilze oder Bakterien besitzen eine außerordentlich große Empfindlichkeit gegenüber elementarem Sauerstoff usw. Kurz: in allen Abteilungen des Pflanzenreichs zeigt sich, daß weitgehende Analogien zwischen den tierischen und pflanzlichen Reizbewegungen bestehen. Das legt aber die Frage nahe, ob die Pflanzen auch Nerven wie die Tiere besitzen.

Bei vielen Blütenpflanzen, z. B. beim Flieder und beim sogenannten Jasmin, stehen die Blätter paarweise gegenüber. Jedes Blattpaar bildet mit dem vorhergehenden und dem nachfolgenden ein Kreuz. An senkrechten Zweigen ist die Blattfläche horizontal gestellt, wodurch die Blätter möglichst viel Licht empfangen. Bringt man einen jungen Zweig aus der senkrechten in die wagerechte Stellung, so beobachtet man, daß die Blattflächen, die zunächst senkrecht stehen, nach einiger Zeit wieder wagerecht orientiert sind. Die Änderung in der Orientierung der Blattfläche erklärt sich durch eine besondere Krümmung des Blattstiels. Ursprünglich war der Blattstiel gerade. Jetzt beobachtet man, daß die geraden Seitenlinien zu Schraubenlinien geworden sind. Es hat also eine Drehung oder Torsion des Blattstiels stattgefunden. Da sich der Vorgang nur an jungen, wachstumsfähigen Blättern vollzieht, kommt die Drehung durch Wachstum zustande.

Wenn man bei dem Versuche den Blattstiel sorgfältig mit schwarzem Papier umhüllt und dadurch eine direkte Einwirkung des Lichts ausschließt, so stellt sich die Blattfläche gleichwohl senkrecht zum einfallenden Lichte ein. Dagegen zeigen Versuche mit verdunkelter Blattfläche, daß der Blattstiel allein das Blatt niemals in diese Lage zu bringen vermag. Hieraus folgt zweierlei:

1. Die Blattfläche besitzt die Fähigkeit, den Unterschied zwischen senkrechtem und schrägem Einfall des Lichts zu empfinden.

2. Der Lichtreiz muß von der Blattfläche nach dem Blattstiel fortgeleitet werden.

Solcher Reizleitungen sind bereits eine ganze Anzahl im Pflanzenreiche bekannt. Wir müssen sie zunächst überall da annehmen, wo eine räumliche Trennung zwischen dem Orte der Reizwahrnehmung und der Reizreaktion besteht. Das ist u. a. auch für die Wurzel der Fall.

Die Wurzel empfindet den Reiz, der durch die Schwerkraft ausgeübt wird, hauptsächlich durch die Spitze. Die Reizkrümmung dagegen erfolgt in demjenigen Wurzelteile, der das stärkste Längenwachstum besitzt. Dieser liegt aber bei der Wurzel einer Keimpflanze etwa 4—5 mm oberhalb der Spitze.

Besonders schön läßt sich die Reizleitung an den Ranken gewisser Pflanzen zeigen. Die Ranken sind außerordentlich empfindlich gegenüber Berührung. Diese Empfindlichkeit entspricht in vieler Hinsicht der Tastempfindlichkeit unserer Haut. Kommen sie mit irgendeinem Gegenstande, etwa mit einem dünnen Stabe, in Berührung, so krümmen sie sich schon nach kurzer Zeit und umwickeln so den Stab. Ähnliche Krümmungsreaktionen lassen sich aber auch durch andere Reizanlässe: Temperaturänderungen, Verwundungen, chemische Einwirkungen usw. auslösen.

Wenn man z. B. eine gut ausgebildete, 15—20 cm lange Ranke der Passionsblume (*Passiflora coerulea*) an ihrer Basis verwundet, so beginnt die Rankenspitze schon nach 1 bis 2 Minuten sich mit ziemlicher Schnelligkeit einzukrümmen. Das Einkrümmen erfolgt auch durch bloßes Abschneiden der Ranke ohne weitere Verwundung. Bei *Lathyrus* geht die Reizleitung noch weiter. Schneidet man einen rankentragenden Lathyrussproß ab, so krümmen sich nicht nur die Ranken, die der Wundstelle am nächsten stehen, die Krümmung greift allmählich auch auf alle anderen Ranken über.

Gleich große Strecken legt die Reizfortpflanzung in den Blättern und Zweigen der Sinnpflanze (*Mimosa pudica*) zurück. Hier können unter Umständen sämtliche Blätter der ganzen Pflanze in ihren Bereich fallen.

Die bisher besprochenen Reize waren sogenannte äußere Reize oder Außenreize, bedingt durch äußere Ursachen, durch eine Variation der Außenbedingungen, in denen sich das Organ gerade befindet. Ihnen stehen die Reize gegenüber, bei denen der Anlaß durch eine Änderung der innerhalb des Organismus herrschenden Bedingungen gegeben ist. Man nennt sie deshalb innere Reize oder Innenreize. Für diese fehlt es bis jetzt an Versuchen über die Reizleitung. Verschiedene Überlegungen machen es aber wahrscheinlich, daß auch bei inneren Reizen Reizleitung zustande kommt. Es kann daher kein Zweifel bestehen, daß Reizleitung im Pflanzenreich weit verbreitet ist und in der verschiedensten Weise an der Lenkung des Lebensgetriebes teilnimmt.

Als Leitungsbahnen für die Reize dienen zarte, protoplasmatische Fäden oder Fasern, die die Zellulosewände der Zellen durchsetzen und so die Protoplasmakörper der verschiedenen Zellen miteinander verbinden (Abb. 93). Sie werden deshalb auch Protoplasmaverbindungen genannt.

Während man bei der Entdeckung der Protoplasmaverbindungen glaubte, sie stellten eine seltene Ausnahme dar, dürfen wir jetzt auf Grund zahlreicher Untersuchungen annehmen, daß alle lebenden Zellen des pflanzlichen Organismus durch solche feinste Plasmabrücken zu einer Lebenseinheit verbunden sind.

Abb. 93.



Zellen des Pilzes *Chaetopeltis*.
Feine Plasmafäden durchsetzen die dicken Zellulosewände und stellen so eine Verbindung zwischen den einzelnen Plasmakörpern dar. (Nach Kohl.)

Die experimentelle Beweisführung, daß die Plasmaverbindungen als Bahnen der Reizleitung dienen, ist begreiflicherweise mit den größten Schwierigkeiten verbunden. Von Townsend wurde gezeigt, daß der Kern einer Haarzelle eine vollkommen isolierte, kernlose Protoplasmamasse der Nachbarzelle zur Bildung einer Zellmembran anzuregen vermag, wenn nur die beiderseitigen Protoplasmakörper durch Plasmaverbindungen miteinander zusammenhängen. Wahrscheinlich ist hier ein Impuls des Zellkerns von der einen Zelle zur andern geleitet worden.

Einen andern Weg der Beweisführung hat Strasburger eingeschlagen. Bringt man lebende Pflanzenzellen in eine verdünnte Salzlösung, so entzieht das Salz der Zelle Wasser, und das Protoplasma hebt sich von der Zellwand ab. Der Pflanzenphysiologe sagt: es tritt Plasmolyse ein. Dabei werden natürlich die Plasmaverbindungen zerrissen. Durch längeren Aufenthalt der plasmolysierten Zellen in reinem Wasser läßt sich die Plasmolyse zwar beseitigen; eine Regeneration der Plasmaverbindungen findet aber nicht statt.

Von dieser Tatsache ausgehend, plasmolysierte Strasburger die Zellen verschiedener Wurzeln und Stengel von Keimpflanzen, machte daraufhin durch Auswaschen die Plasmolyse rückgängig und legte nunmehr die Organe wagerecht. Dabei ergab sich, daß die so behandelten Wurzeln und Stengel nicht mehr imstande waren, sich unter dem Einfluß der Schwerkraft zu krümmen.

Es wäre jedoch voreilig, hieraus schließen zu wollen, daß keine Krümmung stattfinden konnte, weil die Plasmaverbindungen zerstört waren und damit die Fortleitung des Reizes unterbleiben mußte. Möglich, daß der Vorgang hierauf beruht, wahrscheinlich sogar! Auf der andern Seite könnte aber auch das Ausbleiben der Reizreaktion durch eine allgemeine Schädigung des Plasmakörpers infolge der Plasmolyse bedingt sein. Eine unbedingte Beweiskraft kommt daher den Strasburgerschen Versuchen nicht zu.

Trotzdem dürfte es wohl heute kaum einen Botaniker geben, der an der Funktion der Plasmaverbindungen als Bahnen für die Reizleitung zweifelte. Nur darüber herrschen noch Meinungsverschiedenheiten, ob den Plasmaverbindungen noch andere Funktionen, namentlich die Funktion des Safttransports, zugeschrieben werden dürfen. Die außerordentliche Feinheit der Fäden scheint aber darauf hinzuweisen, daß ihre Bedeutung in dieser Richtung nur gering sein kann.

Der tierische Organismus besitzt für die Reizfortpflanzung bekanntlich ein besonderes Gewebe, das Nervensystem. Bei den Pflanzen ist die physiologische Arbeitsteilung nicht so weit vorgeschritten; ein besonderes, dem tierischen Nervensystem analoges Reizleitungssystem existiert hier augenscheinlich nicht. Wohl aber lassen sich die Plasmaverbindungen der Pflanzen ihrer Funktion nach mit den Nerven der Tiere vergleichen.

(Schluß folgt.) [1739]

SPRECHSAAL.

Zwei wenig beachtete Erscheinungen. Wohl jeder wird schon beim Eisenbahnfahren die Beobachtung gemacht haben, daß er beim Halten einen Ruck bekommt, aber wenigen wird es aufgefallen sein, in welcher Richtung dieser Ruck erfolgt, und die meisten werden sich, sofern sie sich überhaupt Gedanken darüber gemacht haben, die Erscheinung dadurch erklärt haben, daß der Körper beim Halten des Zuges infolge der lebendigen Kraft einen Ruck in der Fahrrichtung erhält. Bei genauerem Beobachten wird man aber erkennen, daß der Ruck entgegen der Fahrrichtung eintritt. Fährt man beispielsweise vorwärts, d. h. sitzt man so, daß man in der Fahrrichtung blickt, so wird sich beim Anhalten des Zuges der Oberkörper, der nicht fest mit dem Wagen verbunden ist, je nach der Intensität des Bremsens schwächer oder stärker nach vorn neigen. Im Augenblick des Haltens aber erfährt der Körper einen Ruck nach hinten, der Rücken stößt gegen die Wand. Worin liegt die Ursache dieser Erscheinung begründet?

Man ist versucht, die Erklärung in dem mehr oder minder starken Zusammendrücken der Pufferfedern zu suchen, die durch die elastische Reflexbewegung die Erscheinung bedingen. Dem ist aber nicht so, denn dieselbe Beobachtung macht man auch im allein fahrenden Wagen der Straßenbahn. Ein Wagen besteht aus zwei Teilen, dem Untergestell und dem durch Federn damit verbundenen Oberkasten. Beim Bremsen wird unmittelbar nur dem Untergestell die lebendige Kraft entzogen und dadurch seine Geschwindigkeit verringert, während der Oberkasten infolge der Trägheit seine Geschwindigkeit beizubehalten sucht. Er eilt somit etwas vor, wodurch die Wagenfedern so weit gespannt werden, bis deren rückwirkende Kraft gleich der vorwärts gerichteten des Oberkastens ist, beide Kräfte auf die Bewegung des Untergestells bezogen. Dieser Zustand hält so lange an, als dem Untergestell noch Energie entzogen und somit seine Geschwindigkeit verlangsamt wird. Im Augenblicke des Stillstehens hört die weitere Energieentziehung im Untergestell auf, auch der Oberkasten bleibt stehen, und es besteht als einzige die rückwirkende Kraft der Federn, wodurch der Oberkasten mit steigender Geschwindigkeit in seine normale Lage zurückgezogen wird und dort praktisch plötzlich hält, was den entgegen der Fahrrichtung auftretenden Ruck bedingt.

Eine weitere Beobachtung, die man häufig beim Eisenbahnfahren macht, ist die, daß beim Anfahren die Lokomotive den Zug zunächst etwas zurückdrückt. Es geschieht dies im wesentlichen bei sehr langen Zügen, wobei es für die Lokomotive sehr schwer ist, die ganze Last gleichzeitig in Bewegung zu versetzen. Um diese Schwierigkeit zu umgehen, drückt die Lokomotive den Zug erst etwas nach hinten, wodurch die Pufferfedern zusammengepreßt werden. Zieht dann die Lokomotive in der Fahrrichtung an, so wird zunächst der vorderste Wagen angezogen, während die Pufferfedern zwischen dem ersten und zweiten Wagen sich verlängern, bis die Kuppelung gespannt ist und nun auch den zweiten Wagen in Bewegung versetzt. Sodann wird den Pufferfedern zwischen dem zweiten und dritten Wagen Gelegenheit zur Entspannung gegeben, bis beim Gespanntsein der Kuppelung auch der dritte Wagen angezogen wird. In dieser Weise gerät ein Wagen nach dem anderen ins Fahren, die Lokomotive hat jeweils nur verhältnismäßig geringe Kräfte aufzuwenden, um allmählich den ganzen Zug vom Ruhe- in den Bewegungszustand zu versetzen. Befindet sich der Zug erst einmal in Bewegung, so ist es für die Lokomotive leicht, ihm eine weitere Beschleunigung zu erteilen.

Robert Durrer. [2042]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Ein Planetenjubiläum. Wenn man den mittleren Abstand der Erde von der Sonne (149,5 Millionen Kilometer), wie es in der Astronomie üblich ist, als Einheit nimmt, so findet man für den mittleren Sonnenabstand des Merkur etwa 0,4, der Venus 0,7, des Mars 1,5, des Jupiter 5,2, des Saturn 9,5, des Uranus 19,2 und des Neptun 30,1 solcher Einheiten. Um diese Zahlen, von der letzten abgesehen, zu merken, gibt es eine einfache Regel. Man bilde die Reihe a, deren Bildungsgesetz leicht erkennbar ist, multipliziere alle Größen mit 0,3 (Reihe b) und addiere 0,4 (Reihe c)

a)	0	1	2	4	8	16	32	64	128
b)	0	0,3	0,6	1,2	2,4	4,8	9,6	19,2	38,4
c)	0,4	0,7	1,0	1,6	2,8	5,2	10,0	19,6	38,8
	☿	♀	♁	♂		♃	♄	♅	

Für Neptun stimmt die Reihe nicht mehr, sie ist also eine Gedächtnishilfe, kein Gesetz.

Auffällig ist die Lücke zwischen Mars und Jupiter. Sie schloß sich am 1. Januar 1801, als Piazzi ein Sternchen entdeckte, welches sich durch seine Bewegung von den umgebenden Fixsternen unterschied und sich als Planet erwies. Seine mittlere Entfernung von der Sonne beträgt 2,8 astronomische Einheiten. Bald wurden zwischen Mars und Jupiter noch andere kleine Planeten (auch Planetoiden, Asteroiden genannt) aufgefunden, aber bis zum Jahr 1844 kannte man erst vier dieser Liliputanerwelten. Seither wurde man durch bessere Karten des Fixsternhimmels in den Stand gesetzt, eine sehr große Zahl Planetoiden visuell zu ermitteln, da sie sich durch ihre Bewegung verraten. Alle einigermaßen hellen Himmelskörper dieser Art dürften heute schon bekannt sein.

Eine neue Epoche bricht mit Max Wolf an. Ein höchst interessanter Aufsatz in der allen Freunden der Astronomie bestens bekannten Zeitschrift *Sirius**) würdigt unter dem Titel „*Ein Planetenjubiläum*" seine Tätigkeit. Vor 25 Jahren, am 28. November 1891, entdeckte der jetzige Direktor der Sternwarte Königstuhl-Heidelberg auf der Privatsternwarte seines Vaters seinen ersten Planeten, und zwar auf photographischem Wege. Der kleine Weltkörper trägt jetzt die Bezeichnung 363 Padua. Der Grundgedanke der Methode ist höchst einfach: Man richtet ein photographisches Fernrohr auf die Stelle des Himmels, in deren Umgebung man einen Planetoiden vermutet, und führt es genau der täglichen Bewegung der Fixsterne nach. Diese müssen sich dann als Punkte, genauer gesagt als kleine Scheiben, abbilden, während die Eigenbewegung der Planetoiden Strichspuren erzeugt.

Da ihre Helligkeit aber nur sehr gering ist, so muß das Fortrücken ziemlich langsam geschehen, soll die Platte auf die schwache Lichtwirkung reagieren. Wolf wurde also auf den Gedanken gebracht, nicht, wie bei visuellen Beobachtungen, Fernrohre mit großen, sondern photographische Objekte mit kurzen Brennweiten zu wählen. Die damit verbundene Verkleinerung des Maßstabes schadet durchaus nichts, denn abgesehen davon, daß dem Licht eine längere Zeit gelassen wird, auf die Silberschicht einzuwirken, gibt eine solche Platte ein viel ausgedehnteres Gebiet des Himmels wieder, und es wächst die Wahrscheinlichkeit, ein bisher unbekanntes bewegtes Objekt einzufangen. Bei der Unmenge von Planetenentdeckungen können nicht alle mit gleicher Sorgfalt rechnerisch behandelt werden, aber bei dem weiten Gebiet, welches eine Platte umfaßt, genügt eine ganz rohe Ortsangabe zur späteren Wiederauffindung.

Daß auf diese Weise die Zahl der neu entdeckten Planeten gewaltig in die Höhe schnellte, beweist die Trefflichkeit des Verfahrens. Wenn auch nicht alle gleich wichtig für die Weiterentwicklung der Astrono-

*) *Sirius, Rundschau der gesamten Sternforschung für Freunde der Himmelskunde und Fachastronomen*, November 1916.

mie sind, so haben doch einige auch hervorragendes, theoretisches Interesse, wie die der Hektorgruppe deren mittlere Bewegungen nahe mit denen Jupiters übereinstimmen, und die einen interessanten Spezialfall des Dreikörperproblems in die Wirklichkeit übersetzen. Vor allem ist auch der vom Verfasser des fesselnden Aufsatzes Prof. Dr. G. Witt, entdeckte Eros zu erwähnen, dessen Beobachtung die Entfernung der Erde von der Sonne, die astronomische Einheit, bisher am genauesten in irdischen Maßeinheiten anzugeben gestattet. L. [2191]

Japans Versorgung mit Stahl und Eisen. In Japan hat die Maschinen- und Schiffbauindustrie während des Krieges große Fortschritte gemacht, da man aus dem Ausland wenig Erzeugnisse dieser Industrien erhalten kann und die heimische Industrie daher eine besonders gute Rentabilität aufwies und für die nächste Zukunft auch weiter erwarten kann. Der weiteren Ausdehnung der heimischen Industrie stehen aber die Schwierigkeiten der Versorgung mit Eisen und Stahl im Wege. Bisher bezog die japanische Industrie ihren Bedarf an Eisen und Stahl hauptsächlich aus Deutschland, den Vereinigten Staaten und Großbritannien. Diese Länder lieferten aber außerdem auch noch große Mengen Maschinen, Schiffe u. a. Während des Krieges ist der Bedarf Japans an Eisen und Stahl auf 1 300 000 t für das Jahr 1916 gestiegen, wovon aber nur etwa 320 000 t im Lande selbst erzeugt werden können. Die Haupterzeugerin sind die Wakamatsu-Werke, die von der Regierung 1898 gegründet wurden und im Jahre 1911 eine Jahresleistung von 100 000 t erreichten. Sie sind inzwischen erweitert worden und kommen in 1917 auf eine Leistung von über 200 000 t. Wenn nun auch durch die Erweiterung der Wakamatsu-Werke die Jahresleistung zunächst um 65 000 t vergrößert wird und späterhin wohl auch eine Vermehrung der heimischen Erzeugung möglich ist, so steigt doch auch der Verbrauch um 150 000—200 000 t jährlich, so daß die heimische Erzeugung immer nicht viel mehr als ein Viertel des Bedarfs ergibt. Hauptabnehmer ist der Schiffbau, dessen Bedarf allein durch die heimische Erzeugung kaum gedeckt wird. Die Schiffbauindustrie verwendete etwa die Hälfte der heimischen Erzeugung in 1916 und führte noch ungefähr ebenso viel Material ein. Gerade die Versorgung der Werften ist aber nun in Frage gestellt. Die Jahreserzeugung der Werften, die sich vor dem Kriege auf 52 000 t Bruttoraumgehalt im besten Jahre belief, ist gewaltig gewachsen. Im Mai 1915 waren 52 Dampfer mit 238 000 t im Bau oder bestellt, im Dezember 1915 waren es schon 101 mit 443 000 t. Für 40 000 t Schiffsraum braucht man etwa 220 000 t Stahl und Eisen. Die Beschaffung des Bedarfs der Werften stößt auf große Schwierigkeiten. Großbritannien und Deutschland können kaum etwas an Material abgeben, da sie es für die eigene Industrie brauchen. Etwaige kleine Überschüsse nehmen die skandinavischen Länder, die Niederlande und Spanien gern und für jeden Preis. In den Vereinigten Staaten treten ebenfalls diese europäischen Länder als Käufer auf. Außerdem ist dort die Nachfrage nach Stahl und Eisen so groß, daß die amerikanischen Werften schon seit Ende 1915 über starken Mangel an Material klagen. Wenn die Japaner etwas haben wollen, müssen sie also andere Käufer überbieten. Daher sind die Preise für Schiffsbaustahl in Japan schon Anfang 1916 auf 350 Yen oder das Dreifache des Friedenspreises gestiegen. Durch den Mangel an Stahl und Eisen wird auch die japanische Lieferung von Munition und Waffen an die Feinde Deutschlands beeinträchtigt. Außerdem werden die Japaner hierdurch gehindert, die Lage zur Ausdehnung ihrer Schiffahrt so auszunutzen, wie sie es gern tun würden. Verwenden könnten sie jährlich 300 000 t neuen Schiffsraum und würden damit im Stillen Ozean völlig die Oberhand gewinnen. Doch können die Werften infolge des Mangels an Material nur wenig mehr als 100 000 t fertigstellen. Stt. [1994]

Ein Nachtrag zur Krakatau-Katastrophe*). In der Nacht vom 26. zum 27. August 1883 ereignete sich bekanntlich in der Sundastraße eine Katastrophe, wie sie in gleicher Stärke und Furchtbarkeit seit Menschengedenken nicht vorgekommen war. Die unbewohnte Insel Krakatau mit dem bis dahin harmlos scheinenden Vulkan Rakata wurde mittendurch gespalten und zur Hälfte emporgeschleudert. Eine Flutwelle, die stellenweise die Höhe von 36 m erreichte, überschwemmte die Küsten der naheliegenden Inseln Java und Sumatra und zerstörte zahllose Ortschaften. Es fielen der Katastrophe insgesamt 50 000 Menschenleben zum Opfer. Die feinsten Teilchen der emporgewirbelten Erdmassen wurden in die höchsten Schichten der Atmosphäre gehoben, wo sie Anlaß zu auffallenden Dämmerungserscheinungen gaben, die noch viele Monate nach dem Ausbruch auf dem größten Teile der Erdoberfläche beobachtet wurden. Der Donner der Explosion war noch in Entfernungen von 2900 km (Manila), 3600 km (Alice Springs, Zentralaustralien) und 4775 km (Rodriguez bei Madagaskar) wahrnehmbar.

Erst jetzt wird bekannt, daß die Katastrophe auch bei uns in Deutschland, also etwa 8000 km von ihrer Ursprungsstätte, Erschütterungen hervorgerufen hat. In der Hauptkirche zu Altona beobachteten am 26. August 1883 während des Vormittagsgottesdienstes der Geistliche und viele Anwesende ein Schwanken des großen Kronleuchters, der an einer 15 m langen Kette von der Decke herabhing. Da der Vorgang in der Kirche zu Altona zeitlich mit den Ereignissen in der Sundastraße übereinstimmt, ist an einem Zusammenhang wohl nicht zu zweifeln. Die Erschütterung des Kronleuchters ist jedoch auf ein Erdbeben zurückzuführen, das der eigentlichen Katastrophe, die in der auf den Sonntag folgenden Nacht stattfand, voranging. Die Explosion selber wird den Kronleuchter wahrscheinlich in noch viel stärkere Schwankungen versetzt haben, die aber in der Nacht nicht zur Beobachtung kamen. Auch das große Erdbeben in Lissabon im Jahre 1755 soll sich in Nordwestdeutschland durch ähnliche Erscheinungen bemerkbar gemacht haben. L. H. [1917]

Elektrisch gewärmte Handschuhe für Flieger).** Kalte Hände und Füße sind größte Hindernisse in der sicheren Führung des Flugzeuges in großen Höhen. Steife Hände führen vielfach zu Mißglück. Gewöhnliche Handschuhe, ganz gleich welcher Dicke, haben nur wenig Erfolg. Daher wurde eine Reihe elektrisch gewärmter Handschuhe konstruiert, die die Hände in einer erwünschten Temperatur erhalten. Wie bei den elektrischen Handschuhen für Automobilisten wird der elektrische Strom mit Hilfe kleiner Kontaktplatten an den Handschuhen und am Steuerrad zugeführt. P. [2097]

---

*) *Naturwissenschaftliche Wochenschrift* 1916, S. 433.

**) *Scientific American* 1916, S. 525.

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1417 Jahrgang XXVIII. 12. 23. XII. 1916

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Eine Untertunnelung des Bosporus. Der direkte Eisenbahnweg nach dem Orient über Konstantinopel, welchen die Begründer der Bagdadbahn geschaffen haben, erleidet bekanntlich am Bosporus eine Unterbrechung. Die Reisenden überqueren bis jetzt auf Schiffen die vielbefahrene Meerenge, doch wird, auch mit Rücksicht auf den Fracht- und Güterverkehr, eine solche Unterbrechung als störend empfunden. Es sind daher im Laufe der letzten Zeit verschiedene Pläne aufgetaucht, welche dieses Hindernis beseitigen sollen. Der einfachste darunter ist die Errichtung eines regelmäßigen Trajektverkehrs zwischen beiden Ufern. Bedeutend phantastischer mutet das Projekt einer Brücke an, welche sich an der engsten Stelle von Rumely-Hissar auf der europäischen Seite bis nach Anadoly-Hissar am asiatischen Ufer hinziehen soll und eine Länge von 660 m aufweisen müßte. Dabei darf nicht vergessen werden, daß es sich nicht etwa um die Überbrückung eines Flusses, sondern um eine Meerenge handelt, deren Tiefe 50 bis 70 m, an dieser engsten Stelle sogar 120 m beträgt. Auch ist die Geschwindigkeit des Wassers eine ziemlich starke, das Wasser bewegt sich an der Oberfläche mit einer mittleren Geschwindigkeit von 3 bis 4 km vom Schwarzen Meer ins Marmarameer, während eine Unterströmung von geringerer Geschwindigkeit dem Schwarzen Meer Wasser von stärkerem Salzgehalt zuführt. Trotz dieser zu überwindenden Schwierigkeiten hielt man eine Zeitlang an dem Plane fest; in Siegm. Schneiders Buch „*Die deutsche Bagdadbahn*" befindet sich sogar ein Bild der projektierten Brücke. Jetzt ist ein anderer Plan aufgetaucht, für den viele Gründe zu sprechen scheinen: eine Untertunnelung des Bosporus. Eine Untergrundbahn soll Europa und Asien verbinden. Der „Mitteleuropäischen-Orient-Handels-Union" wurden Pläne zu einem solchen Werk vorgelegt, welche von fachmännischer Seite gründlich ausgearbeitet worden sind. Der Urheber des Planes wird vorerst nicht genannt, doch soll sich die türkische Regierung lebhaft für das Projekt interessieren, da strategisch viel für die Ausführung spricht. Bei der starken Benutzung der Strecke, die in Zukunft sich noch steigern wird, dürfte das Anlagekapital sich gut verzinsen. Vielleicht sieht die Welt diesen Tunnel früher im Betriebe, als den lange besprochenen, geplanten, verworfenen und jetzt scheinbar gesicherten Tunnelbau unter der Straße von Calais. [2072]

Die Eisenbahnen Frankreichs. Die Transportkrise macht der französischen Regierung gegenwärtig viel zu schaffen. Bei der Gelegenheit ihrer Rechtfertigung, daß sie nicht leicht zu behebenden gegebenen Tatsachen gegenüberstehe, erfahren wir interessante Daten über den Wagenpark der französischen Eisenbahnen. Danach besaß Frankreich bei Ausbruch des Krieges 379 704 Güterwagen. Davon entfielen auf:

Staatsbahnen	57 460
Westbahn u. Paris—Lyon—Mittelmeer-Bahn	105 489
Nordbahn	78 957
Ostbahn	60 734
Paris—Orleans-Bahn	46 681
Südbahn	30 383

Dieser Bestand erfuhr einen Zuwachs von: 19 471 Wagen belgischer Herkunft und im Lande verbliebener von Eisenbahnen der feindlichen Staaten; 13 664 Wagen, die vor Kriegsausbruch bestellt worden waren und späterhin angeliefert wurden.

In Abzug kommen:
54 627 von den deutschen Truppen erbeutete Wagen,
4 823 in Reparatur befindliche Wagen.

Während des Krieges wurden von Frankreich Güterwagen bestellt in den Vereinigten Staaten 35 000 und in Spanien 5000. Die Anlieferung geht aber äußerst langsam vor sich und kam bis jetzt nur auf 5300 Wagen. Sie hat wesentlich unter der Unterseebootsgefahr zu leiden. Bisher haben angeblich allein 380 auf dem Wege nach Frankreich befindliche Lokomotiven ihr Ziel nicht erreicht.

Deutschland besaß nach der vom Reichs-Eisenbahnamt letztmals veröffentlichten Statistik der deutschen Eisenbahnen nach dem Stande des Jahres 1914 719555 Gepäck- und Güterwagen. Dazu kommt im Verlaufe der Kriegsereignisse erbeutetes Wagenmaterial in runden Zahlen (nach Angaben unserer Feinde):

55 000 französische Wagen,
80 000 belgische „
12 000 serbische „
70 000 russische „

Fr. X. Ragl. [2178]

Nahrungsmittelchemie.

Mineralöle als Speiseöle. Daß Mineralöle mit ihrem unangenehmen Geruch ein Speiseöl sein sollen, werden wohl viele bezweifeln. Denn nach allem, was über die Mineralöle bekannt ist, gelten sie als unverdaulich, ja sogar als gesundheitsschädlich. Trotzdem sind die Mineralöle zu Genußzwecken geeignet, z. B. als Salatölersatz. Allerdings kann man hierzu nicht jedes Mineralöl verwenden. Bekanntlich besteht das rohe Erdöl aus hoch- und niedrigsiedenden Anteilen. Ein niedrigsiedendes Mineralöl ist z. B. das Benzin, das als Speiseöl nicht in Frage kommt. Auch unser Leuchtöl eignet sich selbst in gut raffiniertem Zustande nicht zu diesem Zwecke. Für Genußzwecke kommen nur die hoch-

siedenden Anteile des Erdöls in Betracht. Aber auch diese besitzen in rohem Zustande den unangenehmen Mineralölgeschmack. Sie müssen daher erst weitgehend gereinigt werden, und zwar geschieht dies mit Schwefelsäure verschiedener Konzentration. Ein solches gereinigtes Mineralöl ist schon seit langem im Handel, das „*Paraffinum liquidum*". In Amerika wird ein „*Russian white oil*" genanntes, geruchloses Paraffinöl regelmäßig, sogar glasweise, genossen. In Rußland werden große Mengen davon aus dem Erdöl hergestellt und direkt als Speiseöle verkauft. Sie werden dort sogar zum Backen benutzt, sowie zum Herstellen der russischen Ölsardinen. Der bekannte Erdöl- und Asphaltchemiker Gräfe in Dresden hat, wie er berichtet*), selbst Speiseöle aus Mineralölen hergestellt, und zwar aus rumänischem und galizischem Schmieröl. Der Mineralölgeschmack ist nicht leicht zu zerstören. Man kann die Behandlung mit rauchender Schwefelsäure dadurch erleichtern, daß man das Öl vor der Raffination nochmals bei 200 bis 250° mit Dampf abbläst. Nach der Raffination wird das Öl neutralisiert und mit Bleicherde behandelt. Gräfe hat das Öl schon mehrere Monate in seinem Haushalt verwendet, ohne die geringste unangenehme oder schädliche Wirkung feststellen zu können. Eine besonders angenehme Eigenschaft des mineralischen Speiseöls ist, daß es außerordentlich sparsam gebraucht werden kann und dennoch seine volle Wirkung zeigt. So genügt z. B. für eine Schüssel grünen Salats für 3 bis 4 Personen die geringe Menge von 2—3 ccm Öl. [2171]

N-Sirup. Prof. Jalowetz berichtet**) über Versuche, aus Zuckersirup und Hefe einen eiweißhaltigen nahrhaften Brotbelag herzustellen, den er N-Sirup nennt. Der Zucker wurde bei 40° in wenig Wasser gelöst, mit 3—20% seines Gewichtes gutgewaschener, dickbreiiger Brauereihefe verrührt, 4 Stunden bei 53—54° C. gehalten und dann bis zur Sirupdicke eingedampft. Das fertige Produkt erinnerte in Aussehen und Geschmack an Malzextrakt. R. K. [2154]

Bodenschätze.

Steinkohlen in Island. Ein wahres Gründungsfieber herrscht gegenwärtg unter den dänischen Kapitalisten, nachdem bekannt geworden ist, daß Island Möglichkeiten für Steinkohlengewinnung biete. Schon vor geraumer Zeit kamen Gerüchte von der Auffindung von Steinkohlenlagern an der Westküste der Insel. Kohlenproben wurden nach Reykjavik gesandt und, wie ein Privattelegramm aus Christiania meldet, dort nach den ersten Prüfungen als ausgezeichnet befunden. Die Folge davon war, daß sich auf dem Kontinente gleich verschiedene Konsortien bildeten mit dem Zwecke, die isländischen Steinkohlenlager auszubeuten. Eines dieser Konsortien hat die Gruben am Staalfjeld erworben und schon im August des Jahres einen Sachverständigen zwecks näherer Untersuchung der Ausdehnung der Kohlenflöze dorthin entsandt. Noch bevor weitere Ergebnisse bekannt wurden, bildete sich aber ein zweites Konsortium, das auf viel breiterer Grundlage arbeitet als das erste. Auch dieses Konsortium hat bereits bedeutende Gebiete auf Island erworben, die an das Staalfjeld grenzen, und auf denen sich ausgedehnte Kohlen- und Asbestlager befinden. Die Gesellschaft hat sich auch das Eigentumsrecht an einem großen Wasserfalle gesichert, um dadurch die notwendige Triebkraft für eine im Falle zu errichtende Fabrikanlage verfügbar zu haben. Bei der Gelegenheit sei darauf hingewiesen, daß neuerdings auch Eisensand von hohem Gehalte auf Island gefunden worden ist, und daß eine englische Gründung die Ausbeutung dieser Entdeckung durch Errichtung eines großen Stahlwerkes auf Island, in der Nähe des Vatnasjökul, plant. [2103]

*) *Petroleum* 1916, Bd. 17, S. 69.

**) *Chemiker-Zeitung* 1916, S. 893.

Graphitlager auf Grönland. Dänemark beginnt unter dem Druck des Krieges, der Blockade und der Schwierigkeit der Versorgung mit mineralischen Rohstoffen von Übersee seine weiten, wirtschaftlich bisher recht vernachlässigten nördlichen Gebiete auf Mineralvorkommen zu durchforschen. Das Ergebnis ist ein ziemlich überraschendes gewesen. Denn während fast gleichzeitig aus Island die Auffindung hochwertigen Eisensandes und angeblich ausgezeichneter Steinkohle gemeldet wurde, stellte man nach *Politiken* in Grönland große Graphitlager fest. Bei Amitsok, einer Kolonie nicht weit von Julianihaab, also nahe der südlichsten Spitze Grönlands, hat man schon vor einiger Zeit eine große Graphitader gefunden, die gute Aussichten für eine jahrelange Ausbeute bietet. Zurzeit sind vierzig Mann mit der Ausbeute beschäftigt, die in vollem Gange ist. Infolgedessen gelangten bereits mehrere Grönlandschiffe nach Kopenhagen, die Ladungen von 800 t gutem Graphit und mehr an Bord hatten. Darauf errichtete man in Kopenhagen eine Fabrik zur Verarbeitung des grönländischen Graphits. Um indessen eine recht vorteilhafte Ausnutzung der Funde zu betreiben, soll durch die grönländische Bergwerksgesellschaft im Lande selbst eine Graphitreinigungsanstalt errichtet werden, so daß nur der gereinigte Graphit den Weg nach Dänemark zu nehmen braucht. In Schiffahrtskreisen ist man natürlich sehr erfreut über die Entdeckung der Lager, zumal dadurch die bisher recht spärliche grönländische Tonnage gut ausgenutzt wird. Der Leiter der grönländischen Bergwerksgesellschaft, Ingenieur J. Nyeboe, befindet sich zurzeit auf Grönland, da inzwischen neue Minen bei Upernivik und Holsteinbork aufgefunden worden sind, die ausgezeichnete Graphitlagerungen enthalten. Es ist also nicht ausgeschlossen, daß in kurzer Zeit eine große grönländische Graphitindustrie erstanden sein wird. Darüber hinaus aber nimmt man mit Sicherheit an, daß die Berge Grönlands große Mineralreichtümer bergen, die dort Jahrtausende lang unausgenutzt lagerten. Da Dänemarks wirtschaftlicher Aufschwung während des Krieges ein gewaltiger ist und reiche Kapitalien dorthin geflossen sind, ist es sehr wahrscheinlich, daß sich Interessentengruppen finden werden, die den gewiesenen neuen Bahnen folgen werden. [2104]

Kriegswesen.

Die Dachpappe im Kriege*). Die Dachpappe, die schon in früheren Zeiten als der geeignetste Bedachungsstoff für Kriegsnotbauten gekennzeichnet war, hat sich auch im gegenwärtigen Kriege als ein unersetzliches Kriegsmaterial bewährt. Sie ist leicht und handlich, gut transportabel, überall verwendungsfähig gegen Nässe, Feuchtigkeit, Pflanzenwuchs, Kälte, Regen, Schnee, sie ist elastisch und schmiegsam und vermag sich leicht jedem Gelände, jeder Bau- und Materialform anzupassen. Eisenteile, wie Träger, Schienen, Platten, Bleche, werden durch Dachpappe vor den zerstörenden Einflüssen des Rostes geschützt, Holzteile werden

*) *Der Weltmarkt* 1916, S. 452.

umwickelt gegen Wasser und Wetter. Die Munitionsvorräte werden mit Dachpappe überdeckt, ebenso frei lagernde Nahrungsmittel, Stroh, Heu, Futtermittel usw. In hervorragender Weise dient sie als Baumaterial beim Brücken- und Schutzhüttenbau, wobei sie nicht nur als Bedachung, sondern auch als Wetterschutz für die Wände, ebenso als Schutz gegen aufsteigende Feuchtigkeit durch Unterlage beim Fußboden oder durch Überdeckung des unter der Baracke liegenden Erdbodens zur Anwendung kommt. Ganz neue Verwendungszwecke hat der Weltkrieg für die Dachpappe im Wegebau geschaffen. Um eine morastige und schlammige Straße schnell wieder brauchbar zu machen, wird vielfach Dachpappe aufgerollt, Lehm und Sand darüber ausgebreitet und festgestampft, und für eine Zeit ist der Verkehr wieder möglich, der sonst ganz ausgeschlossen war. Beim Brückenbau werden die im Wasser liegenden Holzteile mit Pappe umwickelt. Im Schiffs- und Bootsbau, beim Transport mit Eisenbahn und Gefährt, zum Schutz gegen Flieger, für Flugzeug und Luftschiff, überall findet sie Anwendung. Die Dachpappe ist geradezu ein Universalbaumaterial geworden. Aus dem Privatgebrauch ist sie allerdings weitgehend verschwunden, ihr Preis entsprechend gestiegen. P. [2147]

Farben, Färberei, Textilindustrie.

Chemische Prüfung der Schafwolle*). Auf empirischem Wege ist es allmählich gelungen, einen großen Teil der Schwierigkeiten zu beseitigen, den die technische Verarbeitung der Wolle mit sich bringt. Es konnten die günstigsten Bedingungen für Wäscherei und Appretur festgelegt werden, um ein brauchbares Wollfabrikat zu erzielen. Die Wolle wird häufig über die Grenze ihrer Widerstandsfähigkeit beansprucht. Alkali schädigt sie, während Säure wenig nachteilig wirkt. Die praktischen Ergebnisse in den Tuchfabriken zeigen nun, daß unsere bisherigen Kenntnisse von der Schafwolle mit vielerlei für den Chemiker seltsamen Erscheinungen bei der Fabrikation nicht vereinbar sind. Die Untersuchungsmethoden sind unzulänglich, man suchte z. B. vergeblich nach den Ursachen der schlechten Haltbarkeit unserer feldgrauen Uniformtuche. K. v. Allwörden hat nun eine genauere chemische Methode und Theorie ausgearbeitet: Zwischen den Schuppenzellen und den Faserzellen des Wollhaares befindet sich ein Körper, den er „Elastikum" nennt, dieser ist für die Wolle von grundlegender Bedeutung. Er ist in Alkalien löslich. Wird er der Wolle entzogen, so ist sie weder walk- noch appreturfähig, sie ist morsch und spröde. Das Elastikum ist ein Kohlehydrat und läßt sich aus der Wolle leicht durch Alkalien als Osazon isolieren. Die reduzierende Wirkung der Wolle gegen Fehlingsche Lösung ist eine Eigenschaft des Elastikums. Der Gehalt der Faser an diesem Stoff ist ausschlaggebend für die Güte der Wolle. Bei der Verarbeitung kommt es also darauf an, den Verlust an Elastikum auf ein Minimum herabzudrücken. Nicht allein die Appreturfähigkeit, auch die Widerstandsfähigkeit gegen Säuren und damit die Möglichkeit der Ausfärbung und Karbonisierung wird durch das Elastikum bedingt. Sobald dieses durch Behandlung der Wolle mit Alkali entfernt ist, hat bei der Weiterbehandlung die Säure freien Zutritt zu den entblößten und säureempfindlichen Faserzellen, die Rindensubstanz wird zerstört, die Wolle brüchig und unansehnlich. Die Zerstörung kommt daher regelmäßig erst nach dem Ausfärben zum Vorschein. Quantitative Bestimmung des Gehaltes an Elastikum läßt praktisch wichtige Rückschlüsse auf die Wäscherei, Walkerei und Färberei gewinnen. Auch unmittelbar läßt sich der Gehalt unter dem Mikroskop kontrollieren. Chlorwasser ermöglicht die Erkennung des Elastikums. Während die Schuppenzellen der Wolle gegen Chlor fast unempfindlich sind, treten Faserzellen und Elastikum damit sofort in Reaktion. Durch Chlorwasser schwellen die Faserzellen an, und das Elastikum tritt in kugeligen Auswüchsen hinter den Schuppen hervor. Ist durch unsachgemäße Behandlung das Elastikum mehr oder weniger entzogen, so fehlen diese leicht sichtbaren Auswüchse entsprechend, so daß schließlich nur noch die losgelösten Schuppenzellen sichtbar sind. Diese Untersuchungsmethode ist praktisch äußerst einfach und liefert sicheren Aufschluß über den Gütezustand der Wolle, so daß ihre Einführung in die Praxis dringend notwendig ist. Da die bisherigen Methoden den chemischen Zustand der Wolle nur ungenügend berücksichtigen, ist ihr fehlerhaftes Arbeiten leicht begreiflich. Die Faserstruktur kann sich unter dem Mikroskop vollständig erhalten zeigen, trotzdem kann die Wolle verdorben sein, wenn das Elastikum ganz oder teilweise fehlt. Nur zum geringen Teil kommt dieser Zustand bei der Zerreißfestigkeit zum Ausdruck, erst ein Tragversuch gibt Aufschluß. An einer ganzen Reihe getragener Uniformstücke erwies sich diese Elastikumtheorie völlig brauchbar zur Erklärung der schnellen Verbrauchtheit der Tuche. Bei der Beanspruchung durch den Gebrauch verlieren die Fasern mit geringem Gehalt an Elastikum leicht ihre Schuppenzellen, und damit verliert die Faser selbst schnell den Zusammenhang, das Tuch wird morsch und brüchig. Schon Bruchteile von Prozenten freien Alkalis, die in der Seife enthalten sind, bringen das Elastikum schnell in Lösung, und dann kann eine noch so sorgfältige Weiterverarbeitung beim Färben und Walken den Schaden nicht mehr gut machen. Außer beim Waschen droht der Wolle auch noch Gefahr beim Ausfärben, wenn die Küpe zu heiß und zu alkalisch geführt wird, und bei der folgenden Tuchwäsche, bei der ebenfalls Soda und heißes Wasser üblich sind. Die Walkfähigkeit wird durch den Verlust an Elastikum stark gemindert, eine lange Walkdauer kann ebenfalls den Schaden nicht mehr mindern. P. [1692]

*) *Zeitschrift für angewandte Chemie* 1916 (Aufsatzteil), S. 77.

BÜCHERSCHAU.

Der ewige Kreislauf des Weltalls. Von L. Zehnder. X, 408 S., gr. 8⁰. Mit 214 Abbildungen. Braunschweig 1914. Friedr. Vieweg & Sohn. Preis geb. 10,50 M.

Die Milchstraße. Von F. Kahn. Mit zahlreichen Abbildungen. Kosmosheftchen. Stuttgart 1914. Franckhsche Verlagshandlung. 8⁰. Geh. 1 M., geb. 1,80 M.

Sonnen- und Mondfinsternisse und ihre Bedeutung für die Himmelsforschung. Leicht faßlich dargestellt von G. Riegler. (39 Abbildungen.) Wien und Leipzig 1914. Hartlebens Verlag. Preis 2 M.

Vom Wetter. Gemeinverständliche Betrachtungen über Wind und Wetter und ihr Einfluß auf den Krieg. Von R. Hennig. Deutsche Naturw. Gesellschaft. Leipzig, Th. Thomas Verlag. Preis 1 M.

Zehnders Werk ist eine willkommene Zusammenfassung unseres Wissens und Vermutens über

das Weltall. Sympathisch berührt die Einteilung in die drei Teile: Sichere Ergebnisse, Unsichere Hypothesen, Meine Nebularhypothese. Im ersten gibt Verfasser einen Überblick über unser tatsächliches Wissen vom Weltall (Astronomische Grundlagen, Hilfsmittel der Astronomie, Sonnensystem, Sternenwelt); im zweiten behandelt er die bisherigen Theorien über Entstehung und Geschehen im Weltall, insbesondere im Sonnensystem. Beide Teile stellen eigentlich die Einleitung für den letzten Teil dar. Selbständig betrachtet sind sie zu knapp und unvollständig. Einzelheiten sind ausgeschaltet; über die Ableitungen der überblickten Tatbestände muß man sich in speziellen Werken der Physik und Astronomie unterrichten. Im Hauptteil entwirft Zehnder unter Berücksichtigung der vielen Einzeltheorien über das Weltall, die im Laufe der letzten Jahrzehnte und auf Grund immer größerer Kenntnis der physikalischen, chemischen und biologischen Tatsachen aufgestellt wurden, seine Theorie von der Welt, vom atomischen Chaos, über die Bildung glühender Sonnen- und Planetensysteme, die Entstehung des Lebens bis zur Tätigkeit der Lebewesen auf bewohnbaren Weltkörpern. Dabei kommen einige spezielle Theorien des Verfassers ziemlich eingehend zum Ausdruck, während andrerseits den Welthaushalt umspannende Gesetze, wie die beiden Hauptsätze der Physik, teilweise gar nicht erwähnt werden und nur indirekte Berücksichtigung erfahren.

Das Kosmosheftchen über die Milchstraße bringt das Wissenswerteste über das Sternengebäude und die Mittel seiner Erforschung, leider allzusehr störend durchsetzt von überschwänglicher Romantik und gesuchter Popularität.

Wirklich populär zu nennen ist Rieglers Arbeit; sachlich einfachst und ernst leitet er den Nichtastronomen mit der Wärme eines Lehrers zum praktischen Selbststudium der Finsternisse an. Er legt mit Erfolg die anschauliche graphische Darstellung seinem Unterricht zugrunde. Jedem Liebhaberastronomen ist das Heftchen willkommen.

Hennig bringt eine Sammelarbeit über verschiedene Daten der Volkswetterkunde, nicht der Meteorologie. Einige Kapitel charakterisieren am besten: Krieg und Wetter, Frühlingsstürme, Oster-Winter und Oster-Sommer, Die Eisheiligen, Sommerwetter und Windrichtung, Siebenschläferglauben, Wettersprünge, Weihnachtswetter usw. P. [1696]

Das Automobil. Von Karl Blau. Dritte Auflage. Bd. 166 von: *Aus Natur und Geisteswelt.* Leipzig-Berlin 1916, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.
Kraftwagenbetrieb mit Inlandbrennstoffen. Von Dipl.-Ing. Frh. v. Löw. Wiesbaden 1916, C. W. Kreidels Verlag. Preis geh. 1,80 M.

Hätte es noch eines Beweises dafür bedurft, daß die Kraftfahrzeuge unerläßliche Bestandteile des neuzeitlichen Lebens sind, so läge ein solcher in ihrem heutigen Kriegsdienste und in der Vollständigkeit, mit der sie zum Kriegsdienst ausgehoben sind. Gerade dadurch aber, daß die Kraftfahrzeuge draußen Dienst tun und alles Material für sie vorbehalten wird, haben wir zurzeit fast keinen Kraftverkehr in der Heimat. Fußgänger und Kutscher, Pferde, Hunde und Geflügel sind des Kraftfahrzeuges entwöhnt, und es wird nach Wiederkehr des Friedens zunächst einige Schwierigkeiten geben. Das beste Hilfsmittel gegen das etwaige Aufblühen neuen, heute doppelt unsinnigen „Autohasses" ist das Vertrautsein mit dem Bau dieser Maschine.

Das bereits im 11. bis 16. Tausend vorliegende kleine Buch von Blau vermittelt dem Leser ohne Vorkenntnisse die Bekanntschaft mit den verschiedenen Erscheinungsformen des Kraftwagens vortrefflich. Ohne Überlastung mit älteren Bauarten, ohne Überladung mit technischen Einzelheiten wird dem Leser in leichtfaßlicher Form alles Wesentliche am Kraftwagen mit Verbrennungs- oder Elektromotor klargegemacht. Sogar Kriegserfahrungen sind vereinzelt schon mitgeteilt. Die Bevorzugung österreichischer Fabrikate bei den Abbildungen und einzelne österreichische Ausdrücke (so „die Nocke" für „der Nocken"), einige inhaltliche Härten bei der Besprechung der Akkumulatoren vermögen den ausgezeichneten Gesamteindruck des kleinen Werkes nicht zu stören, so daß ihm zum Besten des Kraftfahrwesens weite Verbreitung zu wünschen ist.

Nicht nur hat der Kraftwagen dem Kriege Dienste erwiesen — er verdankt auch dem Kriege erhebliche Förderung. Seit langen Jahren nämlich waren einzelne Leute unausgesetzt tätig, die Eignung der inländischen Brennstoffe für den Kraftwagenmotor darzutun. Die Allgemeinheit war zu träge, der ausländische Benzinhandel zu geschickt. Nicht einmal das Eingreifen des Kaisers (Spiritus) und des Prinzen Heinrich (Benzol) vermochten durchgreifenden Wandel zu schaffen. Der Zwang des Krieges hat jenen Pionieren rasch recht gegeben, und heute kann auf einmal jeder mit Benzol, Benzolspiritus, ja sogar mit Spiritus, dem schwierigsten der inländischen Betriebsstoffe, fahren.

Von diesem außerordentlich interessanten Gebiete handelt das Heft des bekannten Autoprofessors Frh. v. Löw, der an Hand ausführlich beschriebener eigener Versuche nicht nur die Tatsache der Eignung nachweist, sondern auch genaue Anweisungen gibt, wie etwaigen kleinen Schwierigkeiten erfolgreich und ohne erhebliche Kosten entgegengetreten werden kann.

Eine ganz besondere Bedeutung aber kommt diesem Heft als Vorbereitung zum Frieden zu. Sollen wir wirklich wieder ansehen müssen, daß ausländisches (gegen „verbündetes" sei kein Wort gesagt) Benzin gefahren wird, obwohl Volkswirtschaft und Volkssicherheit darunter leiden und bei normalen Preisen die einheimischen Brennstoffe betriebsbilliger sind? Wir hoffen mit Frh. v. Löw, daß das nicht der Fall sein wird, daß aber andrerseits Spiritussteuer und Monopolgelüste der Benzolerzeuger uns den größten Vorzug der inländischen Brennstoffe, den billigen Fahrtkilometer, nicht verkümmern.

Daß jeder Kraftfahrer, Volkswirt, Motorbesitzer, Landwirt sonach an dem vorliegenden Heft das größte Interesse haben muß, dürfte keiner besonderen Betonung mehr bedürfen. Wa. O. [1782]

Friedrich Nietzsche, der Immoralist und Antichrist. Von J. Reiner. Stuttgart 1916, Franckhsche Verlagshandlung. 80 Seiten. Preis geh. 1 M., geb. 1,60 M.
Die Naturphilosophie von Ernst Mach. Von M. H. Baege. Berlin 1916, Psychol.-soziol. Verlag. 32 Seiten. Preis 0,25 M.

Ein knapper, vollständig genügender Überblick über das Schaffen Nietzsches, des Opfers des Relativen, und ein ebenso knapper, bei weitem aber nicht erschöpfender Einblick in die Schöpfungen Machs, des Bezwingers des Relativen; Desorganisation und Organisation, Analyse und Synthese, Verfall der bisherigen Weltanschauung und Programmatisierung der zukünftigen stehen einander in diesen beiden Geistern gegenüber. Porstmann. [2111]